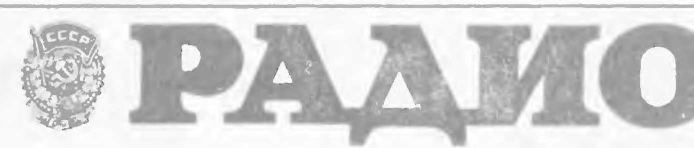
ISSN-0033-765X

РАДИО

2/89



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

№2/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

На первой странице обложки. Выпускник Рязанского высшего военного командного училища связи имени Маршала Советского Союза М. В. Захарова командир подразделения майор Павел Дьячков, награжденный медалью «За отличие в воинской службе» I степени, и старший радиотелеграфист, специалист 2-го класса ефрейтор Сергей Куимов. Техника связи в надежных руках.

Фото М. Сидельникова

23 ФЕВРАЛЯ — ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВМФ

ЭМБЛЕМА СВЯЗИ

Сам был солдатом-связистом и знаю, как нелегка, ответственна служба, эмблема которой — пульсирующие на фоне крыльев стрéлы радиоволн.

Вспоминаю многие войсковые учения. Сработали хорошо артиллеристы — им хвала и почет. Отличилась мотопехота — слава ей. Точно в район вышли вертолетчики — молодцы. А ведь во многом и те, и другие, и третьи своими успехами в немалой мере обязаны связистам, их неброской, будничной, трудной боевой работе. Для кого-то на учении создаются условности — вместо настоящих снарядов холостые, вместо реальных противоборствующих сил — мишени, вместо артогня — имитация. А солдаты войск связи всегда, на любом учении, работают, как в настоящем бою. Приказ, донесение, боевое распоряжение условно не передашь. Их задачи конкретны. Их служба и в мирное время носит реально-боевой характер.

...Учебный выход. Майор Геннадий Романенко только получал в штабе задачу, а экипажи в заранее отработанном порядке уже выводили из парка свои спецмашины. Связистам предстояло быстро выйти в назначенный район и развернуть полевой узел связи.

Полевой узел связи — это средоточие многообразных средств приема и передачи информации: радио, тропосферных, линейных... В его составе специалисты почти всех профилей, имеющихся в военной связи. Представляя специфику работы современного полевого узла связи, нетрудно объяснить себе ту особую заботу, которую проявляют сегодня командиры о качественной стороне подготовки воинов, освоении ими не только штатных, но и смежных специальностей.

— К профессиональной подготовке личного состава,— рассказывает офицер Юрий Семерич,— мы подходим с точно сформулированной целью: каждый экипаж, каждое подразделение должны прежде всего уметь выполнять задачи строго по своему функциональному назначению. Причем выполнять в максимально усложненной обстановке. Трудности тут какие? Современные средства связи полевого узла — это сложная, требующая немалых знаний и навыков работы аппаратура. Она обслуживается не одним человеком, а, как правило, экипажем. Но уровень подготовки у молодых солдат, прибывающих к нам служить, разный. Один обучался в школе ДОСААФ, радиолюбитель и готов с ходу читать принципиальные схемы электронных блоков, а другой — понятия о них не имеет. Поэтому весь учебно-воспитательный процесс здесь подчинен глубокому изучению воинами техники, умению ее обслуживать, созданию сплоченных экипажей, формированию в них надежных психологических связей и отношений. От работы экипажа зависит и выполнение поставленной задачи всем подразделением.

...Район полевого узла выбран с учетом местности, вероятного развития событий в ходе учения. Под кронами сосен занимают позиции машины телефонного, телеграфного, радиоприемного центров. Идет развертывание станций, подготовка линий и каналов связи. Каждый отлично сознает, что одна из главных забот военных связистов — обеспечение непрерывности и живучести связи в сложной боевой обстановке.

В аппаратной, где работают лейтенант Сергей Михайлов, прапорщик Лилия Антипова и младший сержант Игорь Войтович, царит внешнее спокойствие. Но знали бы вы, какое напряжение испытывают сейчас эти люди! Сосредоточенно вслушивается в голос далекого абонента Лилия Антипова. Озабочен взгляд Сергея Михайлова. А ведь они не новички в своем деле. Окончив техникум связи, пришла служить телефонисткой Лилия Антипова. Она освоила не только свою военную специальность, но и ряд смежных. Вместе с опытом росли профессиональный авторитет молодой связистки, уважение в коллективе. Сегодня Лилия Васильевна вряд ли кому уступит в мастерстве, как говорят специалисты, «набора каналов связи» — одной из самых сложных операций по подготовке к работе полевого узла.

За плечами лейтенанта Михайлова тоже немалый опыт, хотя всего год, как он окончил Полтавское высшее военное командное училище связи. Радиолюбительством увлекся с детства. Собирал несложные приемники, усилители. С готовностью отзывался на просьбы друзей и знакомых починить телевизор, отремонтировать какой-либо бытовой прибор. И со срочной службой ему повезло — попал в войска связи. Здесь мальчишеское увлечение переросло в призвание, в выбор жизненного пути.

А вот младший сержант Игорь Войтович о военной связи, по его же словам, до армии не имел никакого представления. Все, что ныне знает и умеет этот паренек из небольшого украинского села Новая Речка, что на Ровенщине, дала ему служба. А это не так уж мало — получил классную квалификацию, звание отличника учебы.

На глазах один из блоков станции обрастает соединительными проводами.

— Это уже работающие каналы связи,— прокомментировал действия своих подчиненных капитан Вадим Иванов, начальник центра каналообразования узла.— Тут — все отстроено, связь устойчивая, слышимость отличная.

Работы еще непочатый край. Но странное дело: несколько минут назад район полевого узла связи был наполнен гулом машин, движением, гомоном людей. И вдруг все будто замерло. Укрыты маскировочными сетями машины. Не видно около них хлопочущих экипажей. Лишь в отдаленьи глухо и ровно работают станции электропитания... Напряжение первых минут перешло в аппаратные, в отсеки машин, где по мере ввода в действие новых линий и направлений связи возрастает, увеличивается объем работы. Первые документы, поступившие с командного пункта, уже переданы в

Капитан Погорелый Ю. С.— командир одной из лучших рот связи.
Он «афганец», кавалер ордена «За службу Родине в Вооруженных Силах СССР» III степени.
Его экипажи на учениях действовали четко, быстро.

Фото Ю. Пирогова

войска... Для дежурных смен полевого узла связи начинается особый режим внимания. В любое время может понадобиться тот или иной канал связи. Надо быть всегда наготове.

— До армии приходилось слышать о связистах, как о войсковых «белоручках»,— признался в беседе после дежурства рядовой Андрей Логунов.— А тут успел убедиться: связь таких не любит. Возьмите наших линейщиков — сколько им приходится отмерять километров по лесам и болотам! Да и нам, особенно в ночные дежурства, не сладко.

Что и говорить, работа у связистов на учениях трудная, требующая аккуратности, точности. А при том объеме информации, идущем в разгар «боевых действий», вообще приходится порой удивляться: как только справляются люди с такой нагрузкой! Тут, наверное, одного старания мало.

Вот лишь небольшой пример, показывающий, как, скажем, подчиненные подполковника Сергея Нечаева добились существенного «уплотнения» своей работы. Еще недавно у радиорелейных специалистов немало времени уходило на то, чтобы просчитать интервалы, профиль местности, по которой пойдут линии. Трудилась над расчетами целая группа людей. На этом учении связисты применили персональный компьютер. Программа, составленная майором Владимиром Солончиным и младшим сержантом Василием Шунейко, позволила выполнить эту задачу в два раза быстрее.

Творческое начало, как услышал я на разборе, становится все более приметной чертой в работе связистов этого подразделения. На учении у них была высока дисциплина связи, тщательно продумывались вопросы радиомаскировки, строго соблюдался режим скрытого управления войсками.

Одним словом, связисты на учении действовали, как в бою.

Подполковник И. ЕСЮТИН,
корреспондент «Красной звезды» —
специально для журнала «Радио»



ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ «НА ЧЕТВЕРТОМ ЭТАЖЕ»




КТО ТАМ ШАГАЕТ ПРАВОЙ?




Вверху (слевв нвпрвво): начапьник Черниговской морской школы ДОСААФ Г. Кияев; нвчвльник Управпения военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР Н. Апеников. Внизу (спевв направо): иачапьник Луцкой РТШ ДОСААФ П. Фвпюш; иачальник Сумской ОТШ И. Осипенко. Фото В. Семеновв

Два раза в году, в мае и ноябре, наши Вооруженные Силы получают новое пополнение. Еще совсем юные парни, вчерашние школьники, учащиеся ПТУ, рабочие, колхозники, вдруг обретают новое качество — становятся воинами, настоящими мужчинами. Для них начинается трудная, ответственная, сложная, но почетная служба в армии, на флоте, в авиации. Многие из них свои первые армейские шаги сделали в «досаафовских университетах» — в учебных организациях оборонного Общества. И где бы ни пришлось служить воспитанникам ДОСААФ — выполнять ли воинский долг в войсках связи, вести связь во время дальних морских переходов, быть радистами воздушных кораблей,— ими гордятся, за них волнуются, желают успехов в нелегком ратном труде их наставники.

Это со всей очевидностью показала встреча в нашем дискуссионном клубе «На четвертом этаже», на которую редакция пригласила группу начальников радиотехнических, объединенных технических и морских школ ДОСААФ. Разговор состоялся деловой, самокритичный, проблемный. Он не оставил «закрытых зон» для обсуждения.

Сегодня, после рассмотрения на заседании Политбюро ЦК КПСС хода выполнения постановлений Центрального Комитета партии об укреплении воинской дисциплины в Советской Армии и Военно-Морском Флоте, многие его аспекты приобретают новое освещение, а предложения участников встречи требуют более глубокого осмысливания с тем, чтобы оперативно ввести серьезные коррективы в воспитательную и учебную работу школ ДОСААФ. Их коллективы не могут снять с себя моральную ответственность за то, что вызывает серьезную озабоченность Политбюро ЦК КПСС — наличие фактов уклонений от воинской службы, неуставных взаимоотношений между военнослужащими, случаи нарушения правил боевого дежурства, аварий боевой техники. Многие солдаты воинскими специальностями овладевали в учебных организациях ДОСААФ, и, естественно, к школам оборонного Общества относятся все требования, прозвучавшие на заседании Политбюро ЦК КПСС и адресованные местным партийным, советским органам, общественным организациям — усилить внимание к вопросам подготовки молодежи допризывного и призывного возрастов к действительной военной службе.

Как показало обсуждение в редакции журнала «Радио», проблем здесь накопилось немало, а перестройку организа-

ции ДОСААФ, да и органы Министерства обороны СССР, военкоматы ведут крайне медленно.

Вопросом номер один все выступающие называли проблему улучшения качества обучения, повышения уровня практической выучки будущих специалистов связи.

Какие же пути видят начальники школ для решения этой главной проблемы?

— Чтобы поднять качество подготовки специалистов,— выражая мнение присутствующих, сказал начальник Астраханской морской школы П. П. Ковалев,— необходимо резко усилить внимание к комплектованию учебных организаций. Известно, что на нас одна за другой накатываются «демографические волны», молодежи призывного возраста не хватает, военкоматы ослабили профессиональный отбор. Они зачастую не выполняют требования Министерства обороны — формировать в первую очередь учебные группы радиотехнических и морских школ.

Но не только от профессионального отбора зависит уровень квалификации будущего специалиста. Есть немало и субъективных факторов. Например, с увлечением или с полным безразличием к будущей военной специальности учится человек.

— Мы должны,— продолжал П. П. Ковалев,— заинтересовать молодежь призывного возраста, чтобы она стремилась попасть в РТШ и морскую школу так же, как в автошколу, где можно получить профессиональные права водителя. А почему бы нашим выпускникам не выдавать свидетельство о присвоении квалификации, скажем, радиста?

А действительно, почему? Ведь почти во всех РТШ ведется подготовка специалистов для народного хозяйства, есть учебно-материальная база, преподавательский состав. Разве нельзя найти решение этого актуального вопроса?

Наши гости видят значительные возможности в улучшении качества комплектования учебных организаций в более широком наборе курсантов из числа радиолюбителей и радиоспортсменов. Привить интерес к радиотехнике с детских лет призваны и создаваемые сейчас при РТШ школы юных радистов. Их цель — воспитывать будущих курсантов школ ДОСААФ, вести профессиональную ориентацию, вызвать желание овладеть профессией военного связиста, поступить в военное училище, стать офицером.

Правда, здесь дело во многом тормозится из-за далеко еще не изжитого формализма, который бытует в организациях Общества. ЦК ДОСААФ СССР принял соответствующие документы об открытии школ юных радистов, юных моряков и т. д. Определены их цели, структура, штаты. Проблемы же финансирования поручено решать... обкомам ДОСААФ.

К чему это привело, свидетельствует такой факт. Начали организовывать, например, школу юных радистов в Чернигове. Коллектив РТШ решил открыть ее в помещении местного интерната. Уже радиокласс оборудовали. Нашли мастера производственного обучения. Однако обком ДОСААФ заявил — штат оплачивайте сами, где хотите, там и доставайте деньги. Мы ничего вам не дадим.

Принципиально новые обстоятельства возникают в связи с переходом предприятий на хозяйственный расчет и самофинансирование, особенно с развитием подрядных форм организации труда.

— Мы столкнулись с трудностями уже в прошлом году,— сказал начальник отдела радиоподготовки Управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР В. Г. Горин.— Большинство наших курсантов входят в подрядные или хозрасчетные коллективы, а там считают сейчас каждую копейку, оплата ведется по принципам трудового участия. А призывник вынужден уходить с работы раньше. Еще более усугубляется дело, если обучение ведется с отрывом от производства. Из каких фондов должны компенсироваться потери в его заработке? На этот и другие вопросы, связанные с экономической реформой, никто пока не дает ответа. Не замечают принципиально новых условий и в Министерстве обороны, за которым должна быть инициатива в постановке подобных вопросов.

В ряде выступлений прозвучали предложения о том, что следует продумать порядок поощрения курсантов-отличников, например, засчитывать им в срок действительной службы время обучения в школах ДОСААФ.

Очень важный вопрос поднял И. Я. Осибенко, начальник Сумской РТШ. Эта школа одна из лучших на Украине. По отзывам командиров частей она готовит для армии хороших радиотелеграфистов.

— Нам следует всемерно повышать престиж наших школ в Вооруженных Силах,— сказал он.— Зависит он не только от того, как мы учим ребят принимать и передавать радиограммы, но и на какой технике ведем подготовку. А радиостанции, которыми располагают школы, как правило, устарели и морально, и физически.

Эту тему в более резких тонах развил начальник Черниговской РТШ В. М. Каменогорский. Он недавно пришел в ДОСААФ из армии и армейскую действительность знает не понаслышке.

— В части, где мне довелось служить,— сказал он,— ДОСААФ считают несерьезной организацией и даже острят: «потешные войска». Я не знаю, напишет об этом журнал или нет, но дело в том, что в армии думают так о нас вот почему: учебно-материальная база РТШ настолько далека сейчас от техники, которой располагают армия и флот, что просто непонятно, для чего мы учим на ней людей. Поэтому прежде чем посадить наших выпускников за боевые дежурства, их еще несколько месяцев приходится переучивать. И здесь вина не только ДОСААФ. Порой в войсках идут разговоры о том, что ДОСААФ даже мешает боевой подготовке. Словом, нужны продуманные и до мелочей скоординированные действия армии и ДОСААФ.

Нужны скоординированные действия! Тысячу раз прав В. М. Каменогорский. Ведь он познал проблемы подготовки нового пополнения для армии теперь уже, если можно так выразиться, с двух точек отсчета.

Но, к сожалению, не только в низовом звене просматривается отсутствие взаимодействия. Оно часто не наблюдается и в более высоких эшелонах армейского и досаафовского управления, о чем также шла речь на нашей встрече.

Как известно, одним из главных положений школьной реформы партия провозгласила непрерывность обучения. Подобный принцип, казалось бы, должен быть положен и в основу всей системы подготовки молодого человека к службе в Вооруженных Силах. Однако практика показывает — нет единой системы такой подготовки. Отсутствуют взаимоувязанные этапы обучения. Особенно это проявляется в том, что нет общей программы подготовки армейского радиоспециалиста в школах ДОСААФ и учебных частях, скажем, сухопутных войск. Для молодых солдат, окончивших РТШ, в войсках, как уже отмечалось, зачастую не продолжается процесс обучения, а начинается все с нуля. Об этом с беспокойством говорили начальник Омской ОТШ ДОСААФ А. С. Бибиков, начальник Московской РТШ Э. В. Кляцкин и другие.

— Сколько раз на совещаниях, сборах, на «круглых столах»,— заметил Э. В. Кляцкин,— мы обсуждали проблему преемственности обучения, создания единого блока программ военной подготовки призывника. И по сей день четко не определено — что получает призывник в общеобразовательной школе, ПТУ, техникуме, что в ДОСААФ и, наконец, в учебном подразделении.

Во время беседы в редакции стали известны новые факты о том, что выпускников радиотехнических школ военкоматы направляют в войска не по специальности.

Радиотелеграфист Д. Кудряшов, например, попал в танковую часть и переучивался на водителя. Операторы РЛС С. Пахомов, С. Анашкин стали механиками и служат в танковых войсках, а радистов А. Сохту и Л. Круглова направили в подразделение охраны. Все они окончили Московскую РТШ. Подобное случилось и с выпускниками Волгоградской морской школы, Омской объединенной технической школы и других учебных организаций ДОСААФ. Эти примеры иллюстрируют серьезные недостатки в работе военкоматов, а порой и их безответственность.

— Я полтора года работал в областном военкомате,— сказал начальник Волгоградской морской школы П. В. Синила,— хорошо знаю систему и стиль работы этих организаций. Там далеко не изжит формальный подход к делу. Работники военкоматов не несут ни материальной, ни моральной ответственности за качество комплектования наших школ, а также за распределение выпускников строго по специальности.

— Одной из причин этого,— считает начальник Управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР Н. Е. Алеников, который недавно назначен на эту должность и видит проблемы «свежим глазом»,— являются существенные недоработки, даже определенные противоречия в документах Министерства обороны, регламентирующих порядок подготовки, а также призыва молодежи после обучения. В одном из приказов говорится, что «запрещается направлять молодежь, прошедшую подготовку в школах ДОСААФ, не по специальности», а в другом — «как правило, направлять для службы по специальности». Очевидно, военкоматы и прикрываются этим некатегоричным «как правило». А то, что мы тратим силы и средства впустую, выходит, их мало волнует. Поэтому заслуживает внимания предложение перехода на хозрасчетные отношения при подготовке призывников. Тогда наши заказчики будут считать деньги, оплачивая обучение каждого специалиста.

Разговор за «круглым столом» выявил ряд проблем с планированием подготовки радиоспециалистов. Он показал, что вся система взаимоотношений ДОСААФ и Вооруженных Сил требует глубокого переосмысливания. Ни у кого не вызывало сомнения, что давно пора подвести под нее научно обоснованную, жизненную, до деталей продуманную базу. Однако ни в соответствующих управлениях Министерства обороны, ни в ЦК ДОСААФ СССР, к сожалению, не принимают решительных мер, созвучных духу перестройки, и ограничиваясь лишь «косметическими мероприятиями».

Многие проблемы, поднятые в дискуссионном клубе редакции, к сожалению, не новы. О них можно было прочитать в статье «Какой КПД РТШ?» («Радио», 1987, № 7,), подготовленной по материалам заседания за «круглым столом» газеты «Красная звезда» и журнала «Радио».

Редакция в свое время направила эту публикацию со своим письмом в Министерство обороны, которое позднее было ознакомлено и с откликами на статью.

В ответах ответственных работников Министерства обороны от 19 октября 1987 г. М. Гареева и 26 апреля 1988 г. Г. Кривошеева, во многом написанных «одним почерком», признается, что «недостатки в комплектовании школ ДОСААФ и использовании их выпускников при прохождении военной службы действительно имеют место» (М. Гареев). Спустя полгода ничего не изменилось, и Г. Кривошеев в ответе редакции вынужден был скрепить своей подписью сообщение, что «действительно, факты использования не по назначению призывников, окончивших радиотехническую школу, имеют место. Там, где это было возможно, проведено их перераспределение согласно полученной в ДОСААФ специальности».

Прошел еще год, и участники заседания «На четвертом этаже» вновь с полным основанием утверждают — несмотря на новые приказы (готовят ведь их одни и те же лица, считают они) все остается в основном по-старому.

В 1987 г. представитель Министерства обороны не рекомендовал редакции придавать гласности в открытой печати причины недостатков и трудностей в подготовке специалистов для Вооруженных Сил в системе ДОСААФ. Мы, к сожалению, последовали тогда этому совету. А зря. Отсутствие гласности усугубляет положение дел, приводит, как мы убедились, к застойным явлениям. Теперь право на открытое и свободное обсуждение любого общественно значимого вопроса дала нам XIX Всесоюзная партийная конференция. И пусть никого не смущает, что острый критический разговор мы ведем, готовясь отметить День Советской Армии и Военно-Морского Флота. Каждое замечание, высказанное нашими гостями, каждое предложение, прозвучавшее за «круглым столом», рождено мыслью об укреплении обороноспособности страны, пронизано патриотической заботой о содействии нашим славным Вооруженным Силам.

На «четвертом этаже» дежурил
А. ГРИФ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

Лесными альпийскими трассами

Уверен, что все участники четвертого чемпионата мира по спортивной радиопеленгации, покидавшие Швейцарию по его окончании, уносили в своих сердцах чувство глубокой благодарности радушным хозяевам за прекрасную организацию этого спортивного праздника, за внимание и тепло, которыми были окружены спортсмены.

Чемпионат проходил в первой декаде сентября. По-летнему светило в ярко-синем небе солнце, сверкали под его лучами ледники и снежные вершины Альп, весело искрилась поверхность воды озер. Так что и люди, и природа создали прекрасные условия и настроение для спортивных баталий на лесных тропах.

На чемпионат мира 1988 г. съехались команды из 17 стран Европы и Азии: Австрии, Бельгии, Болгарии, Венгрии, ФРГ, Китая, КНДР, Люксембурга, Норвегии, Польши, Советского Союза, Франции, Чехословакии, Швейцарии, Швеции, Югославии, Японии. По числу стран-участниц чемпионаты 1988 г. и 1986 г. (Сараево, Югославия) совпадали, но на этот раз впервые прибыли спортсмены Люксембурга и Франции. Динамика участия команд в чемпионатах выглядит следующим образом: 1980 г.— 11 команд, 1984 г.— 13, 1986 г.— 17 и 1988 г.— 17. После второго чемпионата произошел заметный рост числа стран-участниц. К сожалению, на чемпионат 1988 г. не приехали команды Румынии, Италии и Голландии, хотя они подавали предварительные заявки. Но все приведенные цифры свидетельствуют о повышении интереса к этому динамическому виду радиоспорта, и хотелось бы надеяться, что в дальнейшем мы увидим не только большее число стран, но и команды «лисоловов» из второго региона. Для третьего региона годом-рубежом оказался 1977 г., когда на европейский чемпионат прибыли и были допущены к соревнованиям «охотники» из КНДР.

...Легкий ветерок колыхал флаги стран-участниц, устремленные ввысь 14-этажного ступенчатого отеля в небольшом горном курорте Бетенберг. Далеко внизу по глади огромного озера Тун скользили паруса яхт, а в небе нет-нет да и вспыхивали словно разноцветные лепестки крылья дельтапланов. По тропинкам альпийских лугов в окрестностях отеля бегали, тренируясь, спортсмены со своим несколько причудливым для непривычного глаза снаряжением — приемниками-пеленгаторами. Шла подготовка к первому забегу на диапазоне 3,5 МГц. Наша команда накануне прилетела в Цюрих, а затем автобусом проехала к месту назначения около 150 км по дорогам Швейцарии, невольно совершив увлекательную экскурсию по стране. В советскую команду вошли именитые спортсмены — заслуженный мастер спорта СССР В. Чистяков, мастера спорта СССР международного класса Ч. Гулиев и А. Евстратов. Им предстояло выступать по группе мужчин. Спортивную честь среди женщин должны были отстаивать Л. Бычак, С. Кошкина и Н. Чернышева — все мастера спорта СССР международного класса. В группу наших ветеранов (мужчины старше 40 лет) вошли мастера спорта СССР международного класса В. Кирпиченко, Л. Королев и мастер спорта СССР О. Фурса. И наконец юниоры:

На финишной прямой В. Чистяков



В нетерпеливом ожидании (болельщики на финише)



Советская спортивная команда в аэропорту Цюриха



Фотоснимок на память перед забегом справа налево: Б. Миралиев (СССР), Х. Фройдис (Норвегия) и Изута Хироши (Япония).

мастера спорта СССР В. Гейт и Б. Миралиев и кандидат в мастера спорта М. Киргетов.

Перечисленный здесь состав убедительно говорит о том, что команда была укомплектована, пожалуй, сильнейшими спортсменами-лисоловами страны, победителями и призерами многих соревнований различных рангов. Перед отъездом в Швейцарию все они прошли учебные сборы, во время которых под руководством тренера сборной А. Кошкина вновь и вновь кропотливо отрабатывалась тактика прохождения дистанции, техника поиска «лис», много внимания уделялось физической подготовке. Так что и у спортивных руководителей, и у болельщиков было достаточно оснований надеяться на весьма удачное выступление наших мастеров на чемпионате мира. На первый взгляд так оно и произошло: советская команда завоевала 7 золотых, 3 серебряных и 7 бронзовых медалей — всего 17, значительно больше, чем любая другая команда. К примеру, ближайшая по количеству медалей команда Китайской Народной Республики уезжала с чемпионата с пятью золотыми, одной серебряной и одной бронзовой медалями.

Но давайте более пристально посмотрим на результаты первого дня соревнований — на итоги забега в диапазоне 3,5 МГц. Вот они: 1. П. Копор (ЧССР) — 46.58; 2. Г. Георгиев (НРБ) — 46.59; 3. Ж. Лукач (ВНР) — 50.12; 4. А. Евстратов (СССР) — 50.28; 5. Я. Ороси (ВНР) — 51.01; 6. Као Ю (КНР) — 51.25; 7. Ч. Гулиев (СССР) — 51.32... 12. В. Чистяков (СССР) — 57.35. Сразу же отметим, что трасса соревнований была несравненно проще, легче, чем в 1986 г. в Югославии под г. Сараево. Сказанное в полной мере относится и к трассе на диапазоне 144 МГц. Если в Югославии для преодоления дистанции в приемлемое время требовалась высокая физическая подготовка и, я бы сказал, даже мужество (не беру в расчет продуманно выбранную схему и тактику поиска «лис»), то здесь трасса была достаточно привычной.

И вот в таких сравнительно простых условиях все наши мужчины оказались за чертой призеров! В результате, естественно, ни одной «индивидуальной» медали, и лишь по результатам двух спортсменов в командном зачете выходим на третье место (1. ВНР — 101.13; 2. ЧССР — 101.48; 3. СССР — 102.00).

Ненамного лучше оказались забеги наших женщин. Индивидуальные результаты: 1. Хан Чунронг (КНР) — 53.37; 2. Сонг Хванг Сук (КНДР) — 54.02; 3. С. Кошкина (СССР) — 58.21; 4. Н. Чернышева (СССР) — 58.45; 5. Ли Рухонг (КНР) — 59.21; 6. Мин Гум Сук (КНДР) — 59.56... 11. Л. Бычак (СССР) — 65.57. Командные результаты: 1. КНР — 112.58; 2. КНДР — 113.48; 3. СССР — 117.06.

Не порадовали нас и юниоры. Об этом свидетельствуют следующие результаты на диапазоне 3,5 МГц. В индивидуальном зачете: 1. Нинг Кьянг (КНР) — 41.51; 2. Ванг Кьяо (КНР) — 43.29; 3. Б. Миралиев (СССР) — 46.14; 4. Ф. Ювари (ВНР) — 46.29; 5. З. Костов (НРБ) — 46.43; 6. М. Мукси (ВНР) — 47.39; 7. В. Гейт (СССР) — 48.21... 10. М. Киргетов (СССР) — 52.16. Командный зачет: 1. КНР — 85.20; 2. ВНР — 94.08; 3. СССР — 94.35.

Окончание на с. 24



На снимке: Ирина Агафонова — чемпионка страны 1988 г. по скоростной радиотелеграфии (прием текстов с записью на пишущей машинке).

Фото В. Семёнова

ПОБЕДА КРАСНА РЕКОРДАМИ

В чемпионате СССР по скоростной радиотелеграфии, который состоялся в столице Киргизии г. Фрунзе, участвовали четырнадцать команд из союзных республик, Москвы, Ленинграда и Ленинградской области.

Основная борьба разгорелась между давними соперниками — командами РСФСР, Украины, Белоруссии, Молдавии и Москвы.

В результате четырехдневных состязаний общекомандные места (в очках) распределились следующим образом:

1.	РСФСР	— 4843,8
2.	Белорусская ССР	— 4426,5
3.	Украинская ССР	— 4401,7
4.	Молдавская ССР	— 4337,5
5.	г. Москва	— 3995,4
6.	Грузинская ССР	— 3250,1
7.	Узбекская ССР	— 3139,9
8.	г. Ленинград и область	— 3048,4
9.	Литовская ССР	— 2848,4
10.	Латвийская ССР	— 2772,3
11.	Армянская ССР	— 1785,6
12.	Азербайджанская ССР	— 1744
13.	Казахская ССР	— 1636
14.	Киргизская ССР	— 587,9

Состав участников состязаний был довольно представительный. Среди них пять мастеров спорта СССР международного класса, 45 мастеров спорта, 23 кандидата в мастера и 10 перворазрядников.

У мужчин, ведущих прием с записью текстов на пишущей машинке, звание чемпиона сохранил мастер спорта СССР международного класса Станислав Зеленов из г. Владимира с рекордным результатом 915,5 очка.

Серебряным призером стал мастер спорта из Ленинграда Александр Демин (818,8). Всего 2,7 очка отделяют от него бронзового призера мастера спорта Леонида Бебина из Архангельска.

Среди женщин-машинисток победу одержала кандидат в мастера спорта рижанка Ирина Агафонова (691,2). На вторую ступеньку пьедестала поднялась пензенская спортсменка мастер спорта Елена Фомичева, уступив чемпионке 1,8 очка. На третье место вышла мастер спорта из Киева — Лариса Семененко (602,8).

Еще более острая борьба проходила между спортсменами, ведущими прием радиограмм с записью текстов рукой. С результатом 944,5 очка победу одержал мастер спорта из Молдавии Александр Виеру. Серебряный призер мастер спорта международного класса Олег Беззубов (г. Пенза) отстал от лидера всего лишь на 0,4 очка! Бронзовая медаль вручена ленинградскому мастеру спорта Владимиру Александрову. Среди женщин первенствовала мастер спорта киевлянка Марина Полищук (749,3). На втором месте с результатом 744,2 очка оказалась мастер спорта из г. Пензы Эльвира Арюткина. На третьем — украинская спортсменка мастер спорта Наталья Мочалова (709,4).

Результаты, показанные участниками состязаний, свидетельствуют о возросшем мастерстве спортсменов. Доказательством тому служат и два всесоюзных рекорда, установленные Станиславом Зеленовым и Еленой Фомичевой, а также высшее достижение Олега Беззубова в приеме цифровых радиограмм с записью текстов рукой — 310 знаков в минуту.

В ходе чемпионата четыре спортсмена впервые выполнили нормативы мастера спорта СССР международного класса и трое — мастера спорта СССР. В то же время очень низкие результаты показали хозяева состязаний — сборная Киргизской ССР. Лишь одна участница из шести спортсменов принесла зачетные очки.

Думается, причина слабого выступления команды Киргизии объясняется прежде всего недостаточным вниманием руководства ЦК ДОСААФ республики к развитию радиоспорта.

В. ЮШМАНОВ,
главный судья чемпионата,
судья всесоюзной категории

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ

И ВНОВЬ БОРЬБА НА АРАБАТСКОЙ СТРЕЛКЕ

После двухлетнего перерыва осенью прошлого года в пятый раз на Арабатской стрелке, под Геническом, собрались ультракоротковолновики страны, чтобы в очном споре определить, кто же из них сильнейший. Вновь приходится констатировать, что на соревнования приехали не все команды. По сравнению с предыдущим чемпионатом их стало даже на одну меньше — девять: семь — из союзных республик, из Москвы и Ленинграда.

А ведь было время, когда число команд, оспаривавших первенство, достигало 16! Теперь же не исключено, что на очередном чемпионате страны не досчитаются еще одной-двух сборных. На местах все сложнее становится решать вопрос об освобождении спортсменов от работы на время состязаний, труднее «выколачивать» автотранспорт, доставать бензин и т. д. и т. п.

Есть ли выход из создавшегося положения? Участники чемпионата в один голос говорят: «Да, есть». Для того чтобы на местах изменилось отношение к радиосвязи на УКВ, как, впрочем, и к радиосвязи на КВ, нужно сделать эти виды спорта спартакиадными. Тогда спрос за их развитие с комитетов ДОСААФ будет другой.

Чемпионат 1988 г. проходил по новому положению. Впервые не было тура на диапазоне 144 МГц. Надо заметить, что не все участники восприняли это с радостью. Прежде всего, аутсайдеры, для которых диапазон 144 МГц был чуть ли не основным. Теперь же, когда его нет и нет аппаратуры на 5,6 ГГц, им вроде бы и состязаться негде. Кое-кто и из лидеров, сильных на диапазоне 144 МГц, тоже высказывал неудовольствие в связи с отменой тура.

Как же сложилась спортивная борьба в этой ситуации?

На диапазонах 430 и 1260 МГц у претендентов на победу положение, как обычно, было схожим. Из-за отсутствия почти половины команд и сравнительно большого промежутка времени между разрешенными повторными связями лидерам удалось «выбрать» почти всех корреспондентов и многое зависело теперь от подтверждаемости связей. Вот почему особую ценность приобрели связи на диапазоне 5,6 ГГц.

К сожалению, эффективного контроля со стороны судей за работой на этом диапазоне, как, впрочем, и на других, не предусмотрено. Эфирный контроль из-за применения на станциях остронаправленных антенн в данном случае исключен. А многое ли может сделать один судья на точке, где три станции одновременно работают в эфире. И вот из-за этого часть заявленных связей вызвала среди спортсменов определенного толка разговоры.

Как избежать этого в будущем? Предложений на этот счет было немало в ходе традиционной конференции, состоявшейся в конце соревнований. Во-первых, судья должен иметь возможность в любой момент прослушивать работу любого числа операторов. Для этого ему нужно оборудовать специальное рабочее место. Во-вторых, предлагалось на каждой станции записывать на магнитную ленту весь ход соревнований. И за качество записи должен отвечать спортсмен. Следовало бы также в состав спортивных делегаций ввести высококвалифицированного судью, которого по жребию направляли бы в ту или иную команду, как это делается в очно-заочном чемпионате СССР по радиосвязи на КВ. Судей из первых четырех команд (по итогам предыдущего чемпионата) нужно направлять в эти же команды.

Более активную роль, чем сейчас, должна играть техническая комиссия. Пока она — «безлошадная». Ей бы нужно аттестовывать аппаратуру, и в первую очередь на 5,6 ГГц, а у нее нет соответствующих приборов.

Видимо, и сама процедура контроля требует уточнения, а может быть, и коренной перестройки. Иначе как объяснить, что часть СВЧ техники, Казахстана, по словам председателя техкомиссии, не была предъявлена даже для визуального контроля.

Прошедший чемпионат примечателен тем, что все призовые места в личном зачете, за исключением одного — третьего в туре на диапазоне 430 МГц, заняли украинские спортсмены. Чемпионом страны стал О. Дудниченко. Сборная команда Украины победила и в командном зачете. Второе место завоевала сборная Москвы, третье — Ленинграда и области.

О чем бы еще следовало сказать, так это об организации соревнований. Несмотря на то, что состязания в Геническе проходят не в первый раз, в ряде случаев не было должной четкости.

Один из серьезнейших проколов заключался в том, что все было рассчитано только на хорошую погоду. Неожиданно начавшийся затяжной дождь спутал все карты. Выбранные организаторами чемпионата позиции (сделано это было, помоему, давно) в ряде случаев оказались недоступными для команд. Так, например, сборной Москвы, чтобы добраться до своей точки, нужно было проехать километра полтора-два по пашне. Уже через десять метров машина застряла. Пришлось москвичам вытаскивать машину, а потом на свой страх и риск подыскивать более-менее пригодную точку вблизи дороги (правда, при этом им пришлось сместиться на 2,8 км в сторону) и развертывать на ней станции без согласования с судейской коллегией. Не возвращаться же в лагерь?

Из-за устаревшей «легенды» — описания трассы следования не смогла попасть на свою точку и команда Эстонии. Ей тоже пришлось проявлять самостоятельность в выборе новой позиции.

Пора, наверно, вообще пересмотреть требования к месту развертывания команд и выбирать его прежде всего исходя из возможности подъехать к нему на любой автомашине, в том числе и легковой.

Думается, недостаточно была продумана и организация питания. Выдали организаторы деньги участникам — и питайтесь, где хотите. Реально же это можно было сделать только в столовой пансионата (правда, качество блюд там вызывало, мягко говоря, определенную тревогу) или же готовить пищу самостоятельно. И с продуктами на время выезда команд в поле (а ведь они там находятся почти двое суток) дело обстояло тоже не лучшим образом. В ассортимент входили овсяное печенье, кабачковая икра, кефир, сгущенка, рыбные консервы, минеральная вода. Правда, была и колбаса, но... по кооперативной цене. Вряд ли можно найти серьезные объяснения и тому, что на столе у спортсменов не оказалось ни овощей, ни арбузов, которыми славится Херсонская область.

А. ГУСЕВ

Геническ — Москва

ПРЕДЛАГАЮТ КОРОТКОВОЛНОВИКИ

РАСЧЕТ РАССТОЯНИЯ И АЗИМУТА

Приведенная здесь программа для компьютера «Радио-86РК» позволяет определить расстояние до корреспондента и азимут на него в системе WW-локатора. В основу расчета положены формулы сферической тригонометрии, приведенные в статье Л. Мацакова «Работа с новым локатором» (Радио, 1986, № 4, с. 10—11).

Программа составлена таким образом, что в компьютер по его запросу вводят сначала свой локатор, а затем локатор корреспондента (строки 50—90, 100—130). Правильность введенной информации (наличие всех элементов локатора, отсутствие повторного набора своего локатора) проверяет подпрограмма, описанная в строках 350—500. В случае неправильного ввода на экране появляется сообщение об ошибке.

По командам в строках 140—220 определяются азимут и расстояние. При вычислении азимута учитывается кривизна Земли.

Результаты расчета отображаются на экране (строки 250 и 270). После чего компьютер ожидает ввода локатора следующего корреспондента.

А. ИВАНОВ (UA3APH)

г. Москва

```
1 REM**************************************************************
2 REM*        ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ                    *
3 REM*          В НОВОЙ СИСТЕМЕ QTH ЛОКАТОРА                      *
4 REM*                РАЗРАБОТКА UA3APH                           *
5 REM**************************************************************
10 DIM P(2,2),M$(2)
20 M=57.295697
30 DEF FNA(I)=ASC(MID$(M$(J),I,1))-65
40 GOSUB 510
45 REM***** ВВОД ДАННЫХ ЛИЧНОГО ЛОКАТОРА *****
50 PRINT "ЛИЧНЫЙ ЛОКАТОР"
80 J=1
90 GOSUB 350
100 PRINT
105 REM***** ВВОД ДАННЫХ ЛОКАТОРА КОРРЕСПОНДЕНТА *****
110 PRINT "ЛОКАТОР КОРРЕСПОНДЕНТА"
120 J=2
130 GOSUB 350
135 REM***** РАСЧЕТ ЗНАЧЕНИИ РАССТОЯНИЯ И АЗИМУТА *****
140 A=P(2,1)/M
150 B=P(2,2)/M
160 L=(P(1,2)-P(1,1))*2/M
170 E=SIN(A)*SIN(B)+COS(A)*COS(B)*COS(L)
180 D=ATN(SQR(1-E*E)/E)
190 IF D<0 THEN D=180/M+D
200 IF A<>B THEN F=90*(1+ABS(A-B)/(A-B))
210 IF L<>0 THEN F=90+M*ATN((SIN(A)*E-SIN(B))/(SIN(L)*COS(A)^2))
220 IF SIN(L)<0 THEN F=F+180
230 GOSUB 510
235 REM***** ВЫВОД ИСХОДНЫХ ЗНАЧЕНИИ АЗИМУТА И РАССТОЯНИЯ *****
240 PRINT
250 PRINT "ОТ ";M$(1);" ДО ";M$(2)
260 PRINT
270 PRINT "АЗИМУТ = ",INT(F)
280 PRINT
290 R=6365.11*D
300 PRINT "РАССТОЯНИЕ = ",INT(R*100)/100
310 PRINT
330 GOTO 100
340 PRINT "ОШИБКА-ПОВТОРИТЕ ВВОД"
345 REM*****ПОДПРОГРАММА ПРОВЕРКИ ПРАВИЛЬНОСТИ ВВОДА ДАННЫХ*****
350 INPUT M$(J)
360 CLS
370 PRINT
380 IF LEN(M$(J))<>6 THEN 340
390 FOR I=1 TO 2
400 A=FNA(I)
410 B=FNA(I+2)+17
420 C=FNA(I+4)+0.5
430 IF A<0 THEN 340
440 IF A>18 THEN 340
450 IF B<0 THEN 340
455 IF B>9 THEN 340
460 IF C<0 THEN 340
470 IF C>24 THEN 340
475 IF M$(1)=M$(2) THEN 340
480 P(I,J)=A*10+B+C/24-90
490 NEXT I
500 RETURN
505 REM***** ПОДПРОГРАММА ОЧИСТКИ ЭКРАНА *****
510 CLS
520 PRINT
550 RETURN
```

ЕЩЕ РАЗ ОБ ЭТИКЕ

«...ЗНАЕТЕ, КАКАЯ ЧЕРТА НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНА ДЛЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ! ВЕЖЛИВОСТЬ!..»
(«Азбука коротких волн» И. КАЗАНСКИЙ)

«Мирное сосуществоввние» нескольких сотен тысяч коротковолновиков в узеньких попосах пюбитепьских дивпазонов немыспимо без доброжепатепьности и уважитепьного отношения к своим коппегам, без соблюдения этических норм, выработанных за десятипетия существования любитепьской связи на КВ. Пубпикуя статью А. Новосепова, мы пригпашаем читатепей к разговору на эту важную тему. По нашему мнению, не все положения его статьи относятся к этике, некоторые рекомендации вряд пи соответствуют сегодняшнему дню, но подождем ваших откликов, чтобы продопжить разговор на страницах журнапа...

Прочитав статью В. Агабекова (UA6HZ) «Несбывшиеся ожидания» в журнале «Радио» № 9 за 1988 г., решил поделиться с радиолюбителями своими мыслями об этике радиолюбительских отношений, сложившихся в последние годы на КВ диапазонах.

Вот уже более 20 лет занимаюсь радиолюбительством, освоил практически все области, которые существуют в любительской радиосвязи. Было время, когда корректность в отношениях являлась неотъемлемым качеством коротковолновиков, представляла предмет их гордости. С годами этой гордости поубавилось... В печати стали появляться статьи о проблемах этики поведения в эфире. А сейчас положение дел таково, что назрел большой принципиальный разговор.

«Если передачи между любительскими станциями разных стран разрешаются, то они должны производиться открытым текстом и ограничиваться сообщениями технического характера, относящимися к опытам, и замечаниями личного характера, передача которых через службу общественной электросвязи, вследствие их небольшой важности, не оправдываются». «Категорически запрещается пользоваться любительскими станциями для передачи международных сообщений от имени третьих лиц». («Регламент радиосвязи», статья 32, раздел 1, § 2).

Включаем приемник. Слушаем:

— Частота свободна? Прочисти уши!..

— ...Специально для Вас держали...

— Чтоб у тебя вылетел усилитель!..

Интересно, о каком усилителе может идти речь при работе на 160-метровом диапазоне?

Как согласуется подобное поведение в эфире с «Регламентом радиосвязи»?

Но это еще не самое страшное. Встречается навязчивое выпрашивание приглашений за рубеж, предметов быта и т. д. В общем — откровенное «стояние с протянутой для подаяния рукой» перед западными коллегами-радиолюбителями.

Диапазон 160 метров «населен» в основном начинающими любителями. Как и предполагалось изначально, он в большой мере решил проблему привлечения молодежи в организованный радиоспорт. Но на каких примерах мы учим молодежь?

Совершенно прав И. Казанский, автор «Азбуки коротких волн», который полагает, что «...мирное сосуществование» в эфире возможно только тогда, когда каждый будет стремиться свести свое присутствие в нем к минимуму». А я бы еще добавил, что в деле приобретения хороших навыков ведения связи, лаконичности неплохой школой является участие в соревнованиях по радиосвязи, с присущими им динамизмом и оперативностью.

На Всесоюзной конференции радиолюбителей было объявлено о том, что снимаются ограничения на почтовый радиолюбительский обмен, то есть теперь можно сообщать на QSL-карточках домашние адреса. Вылилось же все в передачу их по эфиру.

Тут же распространилось так называемое «менеджерство». Как показывает мировая практика, деятельность QSL-менеджеров в определенных случаях помогает коротковолновикам в международном радиолюбительском почтовом обмене. Однако у нас QSL-менеджерство зачастую приобретает извращенные формы.

Некоторые коротковолновики из DX-регионов вдруг стали получать пачки QSL-карточек от иностранных радиолюбителей через самостийных менеджеров, к которым они не только не обращались за помощью, но даже не имели чести быть знакомы. Во имя чего такая услужливость? Может быть, международные ответные купоны (IRC), доллары, марки, тщеславие?

Все это стало возможным из-за отсутствия регламентации такого рода деятельности в нашей стране.

В газетах и журналах много писалось и пишется об удачном выступлении советской сборной на Олимпийских играх в Сеуле. Престиж советского спорта оценивается очень высоко и на его развитие расходуются немалые средства. Это общеизвестно. А что же радиоспорт? Все уже устали от разговоров о его крайне бедном техническом оснащении. Говорят, говорят, а воз и ныне там.

И тем не менее успехи советского радиоспорта бесспорны. Как, например, он выглядит на мировой арене?

Вот некоторые результаты наших спортсменов на Первом чемпионате мира IARU по радиосвязи на КВ 1986 г. Подгруппа А — пятое место (UA1DZ); подгруппа С — пятое и десятое места (UL7CW и UB4EL); подгруппа В — первое и пятое места (RB5MF и UM8MO).

А как достигаются эти результаты? Ведь советские радиолюбители имеют право пользоваться радиостанциями мощностью не более 200 Вт, тогда как в ряде стран мира (США, НРБ и т. д.) мощность 1...1,5 кВт — не самая высокая из допустимых. Отсюда можно сделать вывод об уровне мастерства наших радиоспортсменов.

Не пора ли все-таки официально разрешить советским мастерам на равных состязаться с зарубежными соперниками? Тем более, что многочисленные исследования, проведенные на передатчиках мощностью 1 кВт, показали, что санитарно-гигиенические нормы не нарушаются.

Откровенно говоря, всем давно известно, что опытные спортсмены вынуждены повышать разрешенную мощность своих передатчиков, чтобы приблизиться к международным спортивным стандартам. Глядя на них, пытаются увеличивать мощность и начинающие радиолюбители. Отсутствие опыта по созданию подобной аппаратуры приводит к взаимным помехам, появлению внеполосных излучений, некачественным сигналам. Решить эту проблему (при условии официального разрешения пользоваться мощными передатчиками), на мой взгляд, можно, публикуя схемы мощных усилителей передатчиков и способов их настройки.

Многие коротковолновики предлагали: чтобы исключить нарушения спортивной этики, ввести в правила соревнований магнитную запись работы участника. Вот характерное мнение: «...для тех, кто хочет получить звание «Мастер спорта СССР»,— пишет в КВ комитет А. И. Пятахин из г. Шевченко,— необходимо представлять вместе с отчетом о соревновании магнитную запись, особенно для коллективных станций. Уж очень много развелось у нас липовых мастеров спорта, которые за время соревнований не проводят ни одной QSO. А ведь звание присваивается не за умение чай заваривать. К примеру, у нас на UL8AWA один работает, а остальные уже ходят в «кандидатах», хоть липовых, но это их нисколько не смущает»...

В чемпионате СССР 1988 г. магнитная запись использовалась. Этот вид контроля оказался очень дешевым и весьма эффективным. Из итогов соревнований видно, что результаты лидеров как бы выравнялись, исчезли фантастические показатели, присущие в прошлом некоторым коллективам.

И, на мой взгляд, одним из важнейших плюсов такого контроля явилось то, что спортсмены почувствовали себя увереннней.

Если уж идет разговор об этике радиолюбительских отношений, хочу коснуться еще одного аспекта, проявившегося в последнее время. Сейчас широко распространилось кооперативное движение. Появились кооперативы, организованные радиолюбителями. К сожалению, некоторые из них начали свою деятельность с нарушений — решили использовать любительскую радиосвязь в коммерческих целях. Так, МЖК «Комсомольский» (г. Свердловск) в распространяемом им рекламном листке сообщает частоты, время и свои позывные для выяснения различных вопросов, связанных с их бизнесом.

Какой-то перекос наблюдается у части наших радиолюбителей в связи с выполнением условий и получением различных дипломов. Так, В. Оконишников (RA3AAR), например, просит у А. Баскакова (ex UA4HCU)... QSL-карточку от 4K1C, взамен предлагает QSL-карточки из социалистических и капиталистических стран (9M2, HS). А. Рекунов (UL7BY) в присланной заявке на диплом Р-150-С исправил в QSL-карточках позывные UL7BN, BX на UL7BY и приложил семь QSL-карточек, адресованных UL7BX.

Глядя на старших товарищей, с первых шагов привыкают к нечестным приемам наблюдатели и начинающие. Так, Сергей Савин (UA3-142-1130) в 28 QSL-карточках исправил чужие позывные на свои в заявке на диплом «101» (Аргентина). Подобный метод «охоты» за дипломами встречается все чаще. Осуществляется он некоторыми радиолюбителями путем «охоты» за QSL-карточками, им не адресованными. Конечно, гораздо легче подправить позывной сигнал на чужой QSL-карточке, чем проводить ночи без сна. Вот вам еще один пример нарушения дисциплины и этики.

Заявки, приходящие в ЦРК СССР для получения различных зарубежных дипломов, как правило, оформлены небрежно, на местах их плохо проверяют, приходится до 10 % заявок возвращать на доработку или дооформлять в ЦРК. А масса QSL-карточек, идущих к иностранным радиолюбителям? На чем только не печатают штампы, к тому же очень часто крайне небрежно!

Мне кажется, что каждое нарушение, допущенное тем или иным радиолюбителем, необходимо разбирать гласно, открыто и выставлять на всеобщее обозрение его итоги. А то ведь до чего дошло? Коллективная радиостанция выступает в соревнованиях с нарушением правил, начальнику радиостанции говорят об этом в эфире, а он с невинными глазами утверждает, что, мол, ничего подобного не было. Приходят из-за рубежа судейские протоколы, в которых указываются нарушители, а они спокойно от всего отказываются. Видимо, такие люди не понимают, что из-за них далеко не лучшее складывается мнение о каждом из нас.

А. НОВОСЕЛОВ (RW3AO)
г. Москва



НОВОЕ В СПИСКЕ Р-100-О

В связи с изменениями в административно-территориальном деленин Казахской, Киргизской, Таджикской и Туркменской ССР внесены соответствующие коррективы в список «областей» диплома Р-100-О. Из него исключены Тургайская (UL7Y, условный номер 176) и Мангышлакская (UL7A, 179) области. Связи с ними засчитываются до 9 июля 1988 г. — позже QSO идут в зачет соответственно за Кустанайскую и Гурьевскую области. С 6 октября 1988 г. ликвидированы Нарынская (UM8P, 177) и Таласская (UM8T, 184) области. Начиная с этой даты QSO засчитываются соответственно за Иссык-Кульскую область и районы республиканского подчинения Киргизской ССР. С 8 сентября 1988 г. Кулябская (UJ8K, 182) и Курган-Тюбинская (UJ8X, 183) объединены в одну: Хатлонскую. Ей присвоен условный номер 192. Суффикс позывных станций этой области будет начинаться с буквы К (UJ8K). С 25 августа 1988 г. ликвидированы Ашхабадская (UH8H, 043) и Красноводская (UH8B, 180) области, и QSO засчитываются за районы республиканского подчинения Туркменской ССР (им присвоен условный номер 193), которым выделены серии UH8B, UH8H.

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

● Подведены итоги всесоюзных соревнований на приз «Юный радиолюбитель».

В подгруппе команд коллективных станций, составленных из операторов моложе 18 лет, первая десятка выглядит так (после позывного здесь и далее указано число набранных очков): 1. RB4MWL — 2013; 2. UZ0QWA — 2000; 3. UZ0CWW — 1849; 4. UL8LWZ — 1775; 5. UB2JWS — 1765; 6 UB1LWV — 1669; 7. UL8LYA — 1539; 8. UZ0AWO — 1468; 9. UZ4HWC — 1453; 10. UZ4HXB — 1450.

Среди команд операторов старше 18 лет места в десятке заняли: 1. RZ0CZZ — 1940; 2. UZ0QWT — 1713; 3. UZ0OWS — 1611; 4. RB4IXL — 1588; 5. UZ3AXH — 1539; 6. UZ3MXI — 1491; 7. UZ4FWA — 1442; 8. UH6AXE — 1379; 9. UI9BWE — 1365; 10. UB4AWX — 1336.

В подгруппах операторов индивидуальных станций итоги подводились только среди участников старше 18 лет. В десятку вошли: 1. UA0OAY - 1150; 2. RA4FFP — 1124; 3. UI8AFN — 973; 4. RA0AJ — 910; 5. UA1AMR — 866; 6 UA3IGJ — 857; 7. RA0ADA — 800; 8 UA6HAB — 728; 9. UA3TGA — 462; 10. RA3DNK – 333.

В подгруппе наблюдателей в тройку призеров вошли: 1. UA3-121-2217 — 150; 2. UA9-145-283 — 126; 3. UB5-073-4252 — 113.

● В международных соревнованиях PACC CONTEST (1988 г.) среди советских участников, проживающих на европейской территории страны, лучший результат в подгруппе операторов индивидуальных станций показал RB5DX, набравший 18081 очко. Почти на две тысячи очков отстал от него RB5MT. Третий результат у UC2OCH — 12048 очков. Среди команд коллективных станций впереди операторы UZ3TYA (33120 очков). На втором месте коллектив UZ4FWO (29848 очков), на третьем — UB3IWA (29512 очков). У наблюдателей лучший результат имеет UA4-095-620 (12750 очков). Далее идут UA3-170-849 (10672 очка) и UA6-101-2900 (4180 очков).

Среди операторов из азиатской части страны впереди UA9SGN (7854 очка). За ним, значительно отстав, следуют UJ8JA и UW9AG, у которых соответственно 3888 и 3690 очков. Из команд коллективных станций лучше других выступили операторы UL8CWW (6279 очков). Второй результат (3360 очков) у UI9AWX, третий — у UZ9UZL(2430 очков). У наблюдателей UA9-154-2105, набравший 8428 очков, намного опередил остальных SWL с азиатской территории СССР. У следующего за ним RM1-036-1 всего 2904 очка. Третий результат показал UA9-084-1536 (1725 очков).

DX QSL VIA...

S79MX via HB9MX, **SO4HBN** — SP4KM, **SO7NDO** — VE3NDO, **ST2SA**— G4KLP.

T30BC via ZL2QW, **T50DX** — I2JSB, **T77E** — I0MWI, **TA1EX/2** — KA1DE, **TE4T** — TI4SU, **TI2LTA, TI8M** — F6FNU, **TK/HB9ASZ**— HB9ASZ, **TK/HB9TL** — HB9TL, **TL8DO** — W8XM, **TM7EU** — F6KDC, **TN4NW** — **AL7EL, TR8DX** — WA4DX, **TV6WAT** — FD1LBA, **TX9IPA** — F1DGS.

UP8A via UP1BZZ.

VK9LU via K3POX, **VK9YT** — VK6NKG, **VQ9XF** — NG7X, **VQ9ZM** — N1AME, **VR6ID** — KB6ISL, **VU2BMS** — DL7GAC ZK3RVC via **VK2BCH**.

QRP-ВЕСТИ

● Группа энтузиастов во главе с UA3DGZ, используя на коллективной станции UZ3DWV трансивер, созданный на базе «Радио-76М2», и антенну «INVERTED V» на 3,5 и 7 МГц (к ней подводили мощность 4 Вт), провела свыше 150 связей с 47 областями (по списку диплома Р-100-О) на диапазонах 1,8; 3,5 и 7 МГц, в том числе с UW9CWA/A (RS 55), RA9SGL (RS 58). Об этом проинформировал редакцию UA3-142-998.

● Как сообщил UB5BCP, ему удалось, применив 100-милливаттный (!) передатчик, представляющий собой кварцевый генератор с эмиттерным повторителем (выполнены соответственно на транзисторах серии КТ315 и КТ630), и полуволновый вертикальный диполь, связаться с UT5UCF.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

ИТОГИ СОРЕВНОВАНИЙ

● Подведены итоги Всесоюзных соревнований юных ультракоротковолновиков на призы журнала «Радио». В абсолютном зачете удачно выступили операторы станций Херсонской обл. Победу одержала команда UB4GXA. На втором месте коллектив UB4GWB, на третьем — UB4GWZ. В таком же порядке они заняли места и на диапазоне 144 МГц.

На диапазоне 28 МГц лучший результат показала команда UR1RYO. Вторыми были операторы UL8GWB. Третьим призером стал коллектив UM9MZW. Операторы UR1RYO были сильнейшими и на диапазоне 430 МГц. На второе место вышли операторы UB4EYM, на третье — UB4EXN.

Всем участникам, занявшим 1—3 места, в том числе и в составе команд, вручены призы журнала «Радио». Редакционный приз получил также юношеский радиоклуб «Электрон» областной станции юных техников г. Херсона, выступивший лучше всех других коллективов.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АПРЕЛЬ

В апреле предполагается дальнейший рост солнечной активности. Прогнозируемое число Вольфа — 130.

На всех трассах ожидается увеличение потенциально возможного времени связи.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	14	21	14	14						
	93	VK	14	14	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14	14
	195	ZS1				21	28	21	21	28	21	21	14	14	14
	253	LU				14	14	21	28	28	21	21	14	14	
	298	HP						14	21	21	21	21	21	14	
	311A	W2						14	14	14	14	21	14	14	
	344П	W6								14	14	14			
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6	14	14	14	14	14	14	14					14	14
	83	VK		14	21	21	28	21	21	21	14	14	14		
	245	PY1				14	21	21	21	21	21	21	21	14	14
	304A	W2						14	14	14	14	14	14	14	14
	338П	W6									14	14			
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6		14	14	14	14	14							
	104	VK	14	21	28	28	28	21	21	14	14	14	14	14	14
	250	PY1	14	14	14	14	21	28	28	28	28	21	21	21	14
	299	HP					14	21	21	21	21	21	21	14	14
	31[illegible]	W2							14	14	14	14	14		
	348П	W6			14	14				14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	14	14	14									
	127	VK	28	28	28	28	28	28	21	21	21	14	14	21	23
	287	PY1		14	14	14	21	28	28	21	21	14	14		
	302	G				14	14	21	21	21	14	14			
	343П	W2							14	14	14	14			
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6							14	14	14	14			
	143	VK	28	21	21	21	28	21	21	21	14	14	14	21	28
	245	ZS1				21	28	28	28	21	14	14	14	14	
	307	PY1			14	14	21	21	28	21	21	14	14		
	359П	W2	14	14	14	14								14	14
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14									14	14
	56	W6	21	21	21	14	14				14	14	14	21	21
	167	VK	28	21	21	21	21	21	14	14	14	14	14	28	28
	333A	G				14	14	14	14	14					
	357П	PY1						14	14	14	14				14

(Время, UT)

Г. ЛЯПИН
(UA3AOW)

ХРОНИКА

● Как сообщает председатель совета Краснодарского радиоклуба ДОСААФ Н. Жирло (UA6AB), в крае на УКВ работают около 40 радиостанций. Из них четыре — RA6AAB, RA6AX, UA6BDC и UA6BAC проводят QSO через Луну и метеоры.

Наиболее активны 24 станции, находящиеся в квадратах KN84, KN94 — KN96, LN04, LN05. Более половины из них представляют квадрат KN94. Из квадрата LN04 работает RZ6ABQ, из LN05 — UA6DV, из KN96 — UA6BDC, UA6QN.

● Находящийся на севере Томской области UA9HK (MO99) в удалении от основных очагов активности на УКВ имеет в своем активе весьма дальние (до 800 км) тропосферные связи с UL8BWF из Целиноградской, UA9MAX и UA9MQ из Омской, UA9LAQ из Тюменской, UZ9UT из Кемеровской областей. Ближние корреспонденты работают из поселков Колпашево (UA9HDI), Бакчар (UA9HCI), Кожевниково (UA9HC), до которых от 280 до 470 км.

● По сообщению UL7LU и UL7LC в Кустанайской обл. появилась на УКВ новая станция — UL7FH. Она работает из пос. Федоровка, находящегося в 70 км северо-западнее областного центра. QTH UL7LFH расположен в квадрате MO13.

● Как сообщает UA9CS, список MS-станций, опубликованный в разделе CQ-U в «Радио» № 9 за прошлый год, следует дополнить еще рядом позывных. Так, из квадрата KO91 теперь работает через метеоры UA3QR, из KO97 — UA3MAL, UA3MCV, из LO87 — UA9FU, из MO05 — RZ9AA, из MO44 — UL7CCY, из MO64 — UA9MAX (он сменил QTH), из NN19 — UL7JC (ex UL7JCK), из KP94 — UA1OJ (ex UA1OET).

ДОСТИЖЕНИЯ УЛЬТРАКОРОТКОВОЛНОВИКОВ VII ЗОНА

Позывной	Секторы	Квадраты	Области	Очки
UL8BWF	6	38	25	291
UA0WN	11	27	11	274
UA9YEB	6	23	14	206
UA9MAX	5	22	16	199
UA9UKO	5	25	14	195
UW9YC	6	20	13	195
UL7BAT	5	19	15	188
UA9UMF	5	19	13	178
UA9YJA	4	22	14	174
UA0AET	5	17	10	159
UA9YAX	4	19	12	158
RA9YG	5	13	10	151
UA9YMO	3	20	12	145
UA9YKJ	3	16	8	117
UZ9UT	2	24	7	113

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ



ПУТЕШЕСТВИЯ. ЭКСПЕДИЦИИ

ЧЕРЕЗ СЕВЕРНЫЙ ПОЛЮС—В КАНАДУ

НЕУДАВШИЙСЯ РЕПИТЕР

За год до нашей экспедиции, с разрешения ГИЭ, мы установили на МГУ и испытали репитер. Были получены прекрасные результаты. Казалось, наступает новая эра в развитии нашего хобби. Но вдруг от той же ГИЭ получаем бумагу о закрытии репитера. Никаких причин, никаких объяснений.

Мешал ли репитер кому-нибудь? Ведь там же, в МГУ, есть еще две любительские радиостанции, которые могут работать в тех же диапазонах и теми же видами модуляции. Служба Мосэнерго, которая нас приютила, работает вблизи наших частот. И никаких взаимных помех! Почему бы нам не сесть за один стол и не разобраться, в чем дело? Радиолюбители экспедиции — профессиональные радиоинженеры и могут обсуждать эти проблемы на любом техническом уровне.

Так нет. Проще запретить. Ведь за запреты, к сожалению, у нас не несут ответственности. А вот за разрешение... можно и пострадать. Такова еще сегодняшняя логика. На мой взгляд, антиобщественная логика. Именно она ведет к прогрессирующему отставанию нашего радиолюбительства от остального мира.

В качестве альтернативы министр связи СССР В. А. Шамшин предложил нам вызывную систему «Мультитон». Система работает хорошо. Спасибо, Василий Александрович! Но мы все же надеемся, что в недалеком будущем репитеры займут свое место в советском радиолюбительстве.

Примечание. В Канаде президент AMSAT-NA (WA2LQQ) Верн Рипортелла — Рип — от имени представительства фирмы ICOM и от своей организации вручил нам маленькие УКВ ЧМ радиостанции для приема сигналов со спутников UoSAT. Во время неоднократных визитов в Канаду с помощью этих станций мы постоянно пользовались репитерами. Если под руками не было телефона, через репитер можно было включиться и в городскую телефонную сеть. Даже позвонить в Москву. В Канаде 640 репитеров, в том числе в Торонто — 46. А во всей Северной Америке — более 10 тысяч.

ОПЕРАТОРЫ РАДИОСЕТИ

В группе лыжников радиооператорами были А. Мельников, Д. Шпаро — UA3AJH, Р. Вебер — VE8RW и Л. Декстер — VEBLD. Коллективный позывной до Северного полюса — EX0VE, после полюса — C18UA. На Северном полюсе использовались оба позывные.

О. Средний: коллективные позывные EX0KP, EK0KP; Л. Лабутин — EX0CR и А. Теняkшев — EX0GZ (до мая), А. Шатохин, Г. Иванов — RA3AU (с мая до конца экспедиции), В. Редькин — EX0QCG, Р. Берк — VO1SA/UA (март — апрель).

СП28: П. Стрезев — 4K0DC и Б. Гаррет — 4K0DX.

О. Диксон: коллективный — EX0PM, В. Заушицын — EX0DR, В. Кондратко — UA3-170-569.

Москвв: Ю. Золотов — EX3HR, А. Золотова — RA3AZ.

Резольют-Бей: группа канадских радиолюбителей-энтузиастов, сформированная Т. Аткинсом и Б. Гарретом. Работали поочередно по две недели с клубной радиостанции C18C. В мае-июне к ним присоединились C18CR (EXQCR) и C18GZ (EX0GZ).

Оттввв: Рон Белвил — VE3AUM.

Кроме перечисленных, к радиосети «Полярный мост» подключалось много энтузиастов-добровольцев. Особенно хочется отметить В. Супрунова (UA9NS), В. Шинкарева (UW6HZ), которые, сменяя друг друга, несли круглосуточную вахту в эфире.

РАДИОСНАРЯЖЕНИЕ

Основная радиостанция маршрутной группы — «Ледовая-2». Коротковолновая, однополосная, 6 фиксированных каналов, мощность передатчика — 10 Вт, масса — 1,2 кг. Антенна INVERTED-V на мачте из лыжных палок. Источник питания — литиевая батарея напряжением 12 В, емкостью 50 А/ч, масса — 2 кг. Радиостанция разработана радистами экспедиции, коллективами радиолюбителей гг. Артемовска (Свердловская обл.) и Воронежа. Приемник для сигналов ИСЗ создан КЮТ «Заря» г. Воронежа. УКВ ЧМ радиостанция — разработка фирмы ICOM.

Аппаратура дублирована. Кроме того, в группе было два радиобуя системы КОСПАС-САРСАТ и радиостанция для связи с самолетами.

На о. Среднем — КВ радиостанция Р-140, КВ трансивер ICOM-751, УКВ трансиверы для спутниковой связи ICOM-271E и «Пионер» с многоэлементными антеннами круговой поляризации, разработанные КЮТ «Заря» (Воронеж). КВ антенны: трехдиапазонный 5-элементный волновой канал с редуктором, INVERTED-V, треугольник. Компьютер «Роботрон» и «Радио-86РК», контроллер PK-232 фирмы AEA.

СП28. Трансивер КРС, ICOM-761. Антенны — GROUND PLANE и INVERTED-V. Компьютер «Радио-86РК», контроллер «MFJ-1274».

Резольют-Бей. По два комплекта трансиверов ICOM-761 и усилителей мощности ICOM-2KL, УКВ трансивер для связи через ИСЗ «Радио» ICOM-275. Антенны — волновой канал 3 элемента на 3 диапазона, INVERTED-V, треугольник. Для связи через ИСЗ приме-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 1.

нялась антенна «двойное кольцо» на 146 МГц, подвешенная к потолку шека и вращаемая оператором.

СТАРТ

3 марта экспедиция стартовала. В 13 часов 35 минут местного времени 13 лыжников — девять советских и четверо канадцев ступили на лед, чтобы через 90 дней вновь ощутить под собой твердую землю. Не успел вертолет, доставивший путешественников на мыс Арктический, вылететь в обратный путь, как эфир взорвался: на базовые станции обрушился шквал вызовов. Первым в этом потоке оказался А. Рекач (U3DQ), старейший коротковолновик страны, известный полярный радист.

Каждый раз меня охватывает волнение, когда слышу его позывной. Он был и до сих пор остается одним из лучших моих учителей. Вспоминаю нашу первую связь 40 лет назад с коллективной станции (UA3KAQ) Коминтерновского района Москвы на Неглинке, 14 и его характерный стиль. Никогда не задает вопросов: знает, все, что нужно, скажу сам. Стараюсь подражать ему: Алексей Германович, если читаешь эти строчки, то прими очередной раз теплые 73!

В 16 часов 30 минут — первый сеанс связи. Точно по расписанию на 80-метровом диапазоне слышу знаменитую фразу Толи Мельникова: «У нас все нормально». Узнаю, что сделали три перехода, ледовая обстановка хорошая, пройдено 5—7 километров, температура —35°. В ответ передаю их координаты, полученные только что из Москвы по системе КОСПАС-САРСАТ:

Сеанс связи проводит маршрутный радист священник Лори Декстер (VE8LD).



Базовые радисты экспедиции на фоне Ниагарского водопада. Слева направо — В. Кондратко (UA3-170-569), А. Тенякшев (UW3GZ), П. Стрезев (UA3AOC), Ю. Золотов (UA3HR), Л. Лабутин (VA3CR), К. Чащин (UA3-170-679), В. Заушицын (RW3DR), А. Шатохин.

81 градус, 15,9 минуты северной широты и 96 градусов 04,8 минуты восточной долготы.

А потом, когда в ледовом лагере засыпает в покрывающемся инеем спальном мешке радист, начинается обмен информацией между базами. Москва — EX3HR и RA3AZ, СП28 — 4K0DC, Резольют-Бей — C18C, Оттава — VE3AUM, Диксон — EX0DR. Работа ведется большей частью в SSB режиме, иногда морзянкой, но самые важные сообщения всегда в пакетном режиме.

ПОЛЮС

К встрече на полюсе готовились очень тщательно. Сначала туда отправились «квартирьеры». В их числе были и наши радисты — А. Тенякшев, В. Редькин, В. Кондратко. В задачу группы входила подготовка жилья, обогрев, электроснабжение, завоз продуктов. Предполагалось, что туда прилетит много людей, не приспособленных к арктическим условиям жизни.

По плану — на полюсе должна быть встреча всех участников экспедиции с представителями средств массовой информации, с учеными, полярниками, летчиками. Ожидалось прибытие членов правительств СССР и Канады. Нужна была надежная связь. Поэтому значительную часть аппаратуры мы привезли на полюс с о. Среднего и СП28. Все проверили и установили в большой черной палатке — капше — за несколько часов до прилета гостей.

Первые связи провели позывным EX0VE через ИСЗ РС-11. Счастливчиками оказались UA1AJA, UK3A, OK3AU, UV1AP, KL7JAY, UZ3DD, G3IOR, UZ1AWT. Работали на «Пионере». Первыми на КВ были RA3APR, UA3CT, UA1ZX, G3IOR, UA4PW, UO2MU, UA9OO. Трансивер — ICOM-761, который Барри «захватил» с собой из Канады на СП28. Усилитель мощности сначала был на ГУ-76, разработанный Петром Стрезевым, но вскоре этот усилитель пришлось заменить на блок, изготовленный Виктором Редькиным (ГУ-74). Связь с СП28 поддерживали на трансивер UA3DJG.

Гости начали слетаться к вечеру 26 апреля. Со стороны Советского Союза их доставил на СП28 АН-74, а со стороны Канады — HS-748. Несколько 15-минутных рейсов МИ-6 — и полюсная площадка заполнилась самой разношерстной публикой, какую вообще можно себе представить. Школьники и старики, ученые и спортсмены, бедные студенты и миллионеры. Но больше всего было корреспондентов. И все они, к нашему ужасу, старались втиснуться в радиопалатку, чтобы передать какие-то слова с полюса. Радиолюбительские связи были резко ограничены. Но, конечно, на частоте постоянно находились Москва и Оттава.

Координировался момент прилета министров обоих государств, выход маршрутной группы на полюс, начало торжественной церемонии. Вот из-за торосов показались фигурки в красной одежде. Ребята маршрутной группы! Они быстро приближались...

Торжественная церемония продолжалась четыре часа. Официальные и неофициальные лица обменялись речами, произнесли много хороших слов, распрощались и стали постепенно вылетать на СП28. Радисты покидали полюс последними. А Майкл Меерман (G0/PA3BHF), прилетевший из Англии, кажется, вообще хотел остаться на льдине. Оттаскивать от радиостанции его пришлось буквально за рукав. Летчики звали, торопили.

Пора было улетать. Радиолюбителям не часто приходится работать с полюса. Следующий случай, видимо, представится не скоро. Поэтому запомним их «домашние» позывные: UA3AOC, RW3DR, UW3GZ, VE3CDX, PA3BHF, UA0QCG, UA3CR.

ФИНИШ

Ворота в Арктику — так называют поселок Резольют-Бей. Собственно, есть два поселка: аэропорт со всеми надлежащими службами и населением 170 человек и в пяти километрах от него «деревня», где живут эскимосы, тоже 170 человек. Все экспедиции к полюсу со стороны Канады проходят через Резольют-Бей.

После достижения Северного полюса маршрутной группой была произведена дислокация базовых операторов. А. Тенякшев и автор этих строк переместились в Резольют. На о. Средний прилетел из Москвы Г. Иванов. На СП28 к П. Стрезеву и Б. Гаррету присоединился В. Заушицын. Теперь прямую связь с лыжниками поддерживали СП28 и Резольют-Бей.

Радиостанция, куда мы прибыли, расположена на территории аэропорта. Маленький шек площадью 8 квадратных метров с двумя комплектами К8 и одним комплектом спутниковой аппаратуры. Рядом — мачта-ферма высотой около 20 метров с трехэлементной направленной антенной и другими проволочными низкочастотными антеннами. В нашем распоряжении был телефон, по которому с некоторыми ограничениями мы могли звонить в любые города Канады.

В первые дни связь с группой была сложной, сказывалось расстояние — почти 1700 километров от полюса. Радиообмен шел в основном с СП28. По мере приближения к канадскому берегу сигналы «Ледовой» возрастали и вскоре стали совсем громкими. Сменяя друг друга, каждые две недели прилетали канадцы: Денис (VE3MFT), Энди (VE1ASJ), затем Рик (VO1SA) и Уолли (VE7HQ).

Время и километры шли к финишу. С тревогой мы смотрели на снимки с метеоспутника, где четко была видна широкая полынья, простиравшаяся от Гренландии до Аляски. Готовили лодки для сброса. За неделю до финиша появилась густая облачность. Снимков больше не было. Казалось странным, что группа продолжает двигаться и не требует лодок. За три дня до выхода на землю появилось много воды. Но это была не совсем открытая вода, а нечто похожее на смерзшуюся ледяную кашу. Лодки здесь были бы бесполезны. Только благодаря огромному опыту и мужеству наших и канадских парней утром первого июня они благополучно вышли на землю острова Ворд Хант. Из советского посольства через пресс-атташе в Оттаве И. Лобанова в адрес экспедиции пришло приветствие от М. С. Горбачева.

В этот день состоялась наша последняя радиосвязь.

Л. ЛАБУТИН (de UA3CR)

Машина шла по заповедным русским местам. Переславль-Залесский кончился, и ухабистая дорога нырнула в темный бор, что протянулся вдоль Плещеева озера. В памяти невольно всплывали обрывки невероятно далеких, припорошенных пылью времени, сведений из школьного учебника истории. Именно здесь с учебной флотилии Петра I возникала «Россия молодая»...

На обочине голосовал худощавый мужчина в спортивном костюме:

— В компьютерный лагерь подвезете?

Я обрадовалась, поскольку мы искали именно международный компьютерный лагерь.

Наш попутчик оказался к тому же преподавателем одной из кафедр лагеря, но на предложение немедленно дать интервью ответил озадачивающе:

— Сейчас, извините, занят. В полночь у нас заседание совета, а где-нибудь к часу освобожусь.

Заметив растерянность, улыбнулся:

— Не удивляйтесь. Скоро все поймете сами.— И, поблагодарив, мгновенно исчез, как только машина въехала в ворота.

Но удивляться мне все же пришлось, и не раз.

ТВОЙ ДРУГ — КОМПЬЮТЕР

СОЛНЕЧНЫЙ ПАРУС НАД ПЛЕЩЕЕВЫМ ОЗЕРОМ

ПОД ФЛАГОМ ООН

Здесь по «неведомым», но, правда, освещенным электрическими фонарями дорожкам бродят ночь напролет серьезные пионеры и умудренные наукой профессора. Гремит музыка в корпусах, в мастерской искусств лепят, рисуют, куют, обжигают. Дискуссии вспыхивают как костер, в который плеснули бензин, и полыхают до рассвета, чтобы затем продолжиться на утренних лекциях и дневных заседаниях кафедр.

Среди сосен светятся окна компьютерного центра. Многочисленные дисплеи неутомимо показывают то военные баталии, то какие-то загадочные графики, то маленьких туристов, разыскивающих в лабиринтах своих заблудившихся товарищей... И над всем этим развевается голубой флаг Организации Объединенных Наций, под эгидой которой и возникло на берегу заповедного Плещеева озера это необыкновенное явление — международный детский компьютерный лагерь.

Спонсоров, как ныне принято выражаться, у лагеря много и все очень солидные. Это и Академия наук СССР, в лице своего вице-президента академика-секретаря отделения вычислительной техники Евгения Павловича Велихова и ЦК ВЛКСМ, и Госкомитет по народному образованию.

Ну а непосредственный зачинщик — творческий коллектив молодых научных работников института системных проблем АН СССР.

Был у института пионерский лагерь для детей сотрудников. А поскольку институт профилирован на вычислительную технику, то, естественно, завезли туда несколько компьютеров. И существовал мирно какое-то время обычный «детский лагерь с компьютерными няньками» — так выразился Игорь Нестеров, младший научный сотрудник института, он же член инициативной группы молодых ученых, которые и взяли в свои руки дело обучения школьников компьютерной грамотности, а попутно и выявление юных дарований.

Для начала решили — никаких отрядов. Пусть по университетской системе будут кафедры. Когда один воспитатель с утра до ночи «пасет» 34 ребенка, толку от такого общения мало. Поэтому в лагере должны быть преподаватели, чем больше, тем лучше. Кинули клич. Помогла Академия наук, и в лагерь съехалось около 70 ученых-энтузиастов: от аспирантов до профессоров.

Распорядок жизни в лагере установлен такой: до обеда — лекции, после обеда — факультативные занятия. Полная демократия. Возможность работать на компьютерах — неограниченная. Каждый выбирает занятие по душе.

Контингент ребят подбирается по следующему принципу: рассылаются анкеты в РОНО по разным городам. Дети их заполняют. РОНО производит первоначальный отбор. Затем анкеты поступают в институт, и здесь решают, кому послать приглашение.

Первый компьютерный лагерь имел успех потрясающий.

Миша Федотов (справа) со своим другом Ильей Лежениным. Фото В. Семенова



Академик Е. П. Велихов на коллективной радиостанции (UZ3MWP). Фото Е. Мареева



Слава о нем разнеслась так далеко, что заинтересовалось ЮНЕСКО. И в 1988 г. над Плещеевым озером был впервые поднят голубой флаг ООН, а на торжественной линейке вместе стояли юные дарования из США и ФРГ, Болгарии и Италии, и, конечно, ребята со всех концов нашего необъятного Советского Союза.

ТРИНАДЦАТИЛЕТНИЙ ДЕВЯТИКЛАССНИК И РАЗОБЛАЧЕНИЕ «ХАНОЙСКОЙ БАШНИ»

Мастерская программирования проводила «вечер взаимных претензий». Руководителем мастерской оказался наш загадочный попутчик — Михаил Донской, создатель «Каиссы», шахматной чемпионки мира среди ЭВМ.

Для ребят Миша — авторитет непререкаемый, и как они с гордостью мне говорили, считается одним из лучших программистов в нашей стране. Поэтому мне тем более интересно было послушать, какие претензии будут предъявлять его ученики своему кумиру, но меня ожидало полное разочарование. Разговор мгновенно принял такой специфический научный оборот, что непосвященному в дебри программирования можно было с такой же пользой для себя присутствовать при беседе на незнакомом иностранном языке.

Однако мальчишка, сидевший рядом, напряженно слушал и что-то помечал в своем блокноте.

— Ты что, тоже учишься в мастерской программирования? — спросила я с уважением.

— Нет, я с кафедры физики. Но программированием занимаюсь с четвертого класса.

Мы познакомились. Миша Федотов приехал на Плещеево озеро из Перми. У себя дома он учится в физико-математической школе. Там же впервые увидел компьютер и настолько заинтересовался, что потихоньку самостоятельно его освоил и всерьез занялся программированием. Успехи Миши были замечены, и он получил после шестого класса приглашение приехать в Переславский компьютерный лагерь. Вернувшись к себе в Пермь, 12-летний программист успешно одолел за год седьмой и восьмой классы и снова получил приглашение приехать в лагерь, успевший за это время приобрести статус международного.

Приглашение Миша принял, но поставил условие: заниматься он будет только по индивидуальной программе и только со своим прошлогодним наставником, польским аспирантом Московского государственного университета Анджеем Лисовским. Они вместе начали составлять алгоритм очень популярной у психологов и математиков задачи «Ханойская башня». Вот вкратце её суть. Имеются три стержня, на один из которых нанизаны диски разного диаметра: у основания — самые широкие, у вершины — самые маленькие, короче говоря, обычная детская пирамида. Надо их в таком же порядке переместить на другой стержень, причем диск большего диаметра не должен находиться сверху меньшего.

Свою работу Миша и Анджей назвали «Разоблачение Ханойской башни», и Мише очень хотелось довести ее до логического завершения. Поэтому он настаивал на приглашении в лагерь Лисовского. Анджей оказался за границей, в Англии. Пришлось организаторам лагеря посылать туда запрос.

Анджей отнесся к нему со всей серьезностью и к открытию лагеря прибыл аккуратно.

КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ С СОЛНЕЧНЫМ ПАРУСОМ

На двери столовой висит объявление: «Если Вы хотите превратить Ваш компьютер в иллюминатор космического корабля, электронный микроскоп, сверхмощный телескоп, сделать его окном в окружающий мир, приходите на кафедру физики:

— Как происходит порядок из хаоса?

— Почему случаются аварии?

— Как совершить космический полет без топлива?

— Как растут лишайники и бьется сердце?

Физика для Вас.»

Не откликнуться на такой призыв было невозможно, и я отправилась на кафедру физики.

Кафедра заседала на скамейке под соснами. Москвичи Алёша Пархоменко, Дима Филиппов и их соавтор Алмас Борубаев из Фрунзе готовились к докладу, который вызывал интерес у всего лагеря. Тема доклада формулировалась так: «Исследование динамики полета космического корабля с солнечным парусом».

Заразил ребят этой идеей заведующий кафедрой физики Владимир Ефимович Рок.

Однажды Владимир Ефимович прочитал фантастический рассказ Артура Кларка «Солнечный ветер», герой которого Мертон был конструктором

космических яхт с солнечными парусами.

«...Протяните ладони к солнцу,— говорил он.— Что вы чувствуете? Тепло, конечно. Но кроме него есть еще давление. Правда, такое слабое, что вы его не замечаете. На площадь ваших ладоней приходится всего около одной миллионной унции. Но в космосе даже такая малая величина играет роль, потому что она действует все время, час за часом, день за днем. И запас энергии в отличие от ракетного горючего не ограничен. При желании можно ее использовать. Мы можем создать паруса, которые будут использовать солнечное излучение».

Образ космического корабля, который плывет во Вселенной под сверкающими парусами, надуваемыми солнечным ветром, поразил его воображение.

Родилось желание попробовать смоделировать на компьютере динамику полета такого корабля. Рассказал ребятам, и они загорелись. Даже сняли ксерокопии рассказа и роздали всем желающим заняться этой проблемой.

Алеша Пархоменко, Дима Филиппов и Алмас Борубаев — авторы доклада, на который сбежался весь лагерь, даже экологи — есть и такая кафедра в компьютерном лагере. И Владимир Ефимович посоветовал мне встретиться с её руководителем — профессором Московского физико-технического института Г. М. Боренбоймом.

ИНТЕРВЬЮ В ЧАС НОЧИ

Григорий Матвеевич оказался неуловимым. Все его видели и посылали меня то в компьютерный зал, то на Плещеево озеро, где он со своими воспитанниками ведет изыскания по улучшению экологической обстановки на озере, разделившем судьбу многих наших водоемов. Озеро годами нещадно загрязнялось, болело, стало зацветать и сейчас требует немедленного лечения.

Григорий Матвеевич по специальности — биофизик, занимался Плещеевым озером в научном плане, поэтому с радостью принял приглашение создать кафедру экологии в международном детском компьютерном лагере...

Наконец после полуночи мне удалось его поймать в мастерской искусств, где неспешно попивали крепкий чай за большим столом все, кого интересует искусство, литература, история.

— Какое всё это имеет отношение к компьютеризации? — Григорий Матвеевич удивился.— Да самое что ни на есть непосредственное!

Во-первых, компьютеры давно во всем мире внедряются в гуманитарные науки; журналисты, историки, филологи, композиторы ими широко пользуются. Происходит гуманитаризация компьютеризации.

Во-вторых, наблюдается опасная тенденция. Всё чаще появляются программы для так называемых «жестоких игр». Ребенок, с детства общаясь с компьютером, обретает возможность убивать на экране дисплея животных, охотиться, а затем и воевать, уничтожая врагов. Привыкает убивать... Это страшно. Противоядие одно — научить его милосердию, гуманизировать компьютеризацию.

Поэтому здесь, в лагере, и создана кафедра искусств, где ребята могут проявить свои творческие наклонности. Они делают керамику, лепят, рисуют, занимаются макраме и, конечно, участвуют в различных дискуссиях по поводу жгучих нравственных вопросов, волнующих сейчас общество. Они должны вырасти не однобокими, как флюсы, специалистами. Мы готовим людей будущего: возрождаем интеллигенцию. Это — главная идеологическая задача лагеря.

Вот и наша кафедра работает на эту задачу. Ребята — экологи делают благородное дело — берегут, защищают и лечат природу, учатся сострадать ей, помогать.

Одним словом — быть гуманистами.

В ЭФИРЕ — КРИСТЕН ШВИНД

Одно из самых посещаемых мест в компьютерном лагере — коллективная радиостанция (UZ3MWP). Она переехала на Плещеево озеро из Переславского Дома пионеров, и возглавил её инженер-радиолюбитель Александр Александрович Иванов.

Население лагеря повалило валом на радиостанцию. Большинство из ребят впервые познакомились с коротковолновым радиоспортом.

Особенно полюбилась коллективка Кристен Швинд из Соединенных Штатов Америки. У себя на родине, в Калифорнии, Кристен занимается в компьютерной школе. Эта скромная приветливая девчонка, пожалуй, самая популярная иностранка в международном лагере. Ребята оценили и ее доброжелательность, и готовность участвовать в любых делах, и хорошие способности.

Но если Кристен покорила лагерь, то радиостанция покорила Кристен. Она мгновенно освоила азы работы в эфире и самостоятельно провела 20 связей. Удалось поговорить даже с родным калифорнийским радиолюбителем. Ну разве не здорово! Да и он удивился, когда в эфире из маленького провинциального русского городка зазвучал голосок его маленькой соотечественницы. Ну а потом были связи с фестивалем фольклорной песни в Англии, с арктической экспедицией, с Китаем, Испанией...

Кристен твердо решила, что, вернувшись домой, обязательно будет заниматься коротковолновым радиоспортом.

Еще одно доброе дело, которому американская девочка научилась в Советской стране...

* * *

Лагерь отмечает свое закрытие. Спущен флаг. Гремит дискотека. Взлетает совершенно необыкновенный фейерверк. Крутятся с бешеной скоростью огненные мельницы, из которых бьют разноцветные фонтаны искр, и в ночном небе плавают над Плещеевым озером тысячи крошечных огненных точек, напоминающих солнечные паруса фантастических яхт.

И подумалось, что эти дети олицетворяют собой будущее страны, и их компьютерная образованность, энтузиазм, светлые головы принесут славу Отечеству. И поплывут в просторах Вселенной космические корабли с солнечными парусами, и, как знать, может быть, старт им дан именно отсюда, с древних берегов Плещеева озера.

Е. ТУРУБАРА

Переславль-Залесский — Москва

Февраль 1927 года.
В эфире 47РА,
оператор Малинин Р. М.



Не стареет душой ветеран

Когда в кругу радиолюбителей заходит речь о Романе Михайловиче Малинине, становится ясно, что в особом представлении он не нуждается. Каждый знакомится с ним, как только вступает на радиолюбительскую стезю: кто — по его книгам и справочным пособиям, кто — по журнальным публикациям, а кто — по переписке, получая советы и рекомендации консультанта журнала «Радио» Р. М. Малинина.

Рассказать о долгой и интересной жизни старейшего радиолюбителя страны, труд которого отмечен многими наградами, значком «Почетный радист», редакция считает своим долгом, тем более, что в течение вот уже более 60 лет он тесно сотрудничает с нашим журналом.

Недавно Роман Михайлович отметил свое 80-летие. Но когда беседуешь с ним, кажется, что годы для него — не помеха. Не стареет душой ветеран.

А начало... Оно в далеких двадцатых. В средней школе повезло с учителем физики. Его рассказ о таинственном «радио» произвел такое неизгладимое впечатление, что навсегда определил жизненный путь Романа. По совету учителя он усиленно читает техническую литературу, конструирует приемники. Запас знаний, полученных в школе, помог сразу же найти интересную работу. Его принимают лаборантом в радиотехническую лабораторию при Московском губернском совете профсоюзов. Работа в этом коллективе стала для него, можно сказать, университетом. Ведь сотрудникам лаборатории читали лекции по радиотехнике уже известные в то время радиоинженеры А. И. Берг и Б. А. Введенский.

Роман Михайлович становится специалистом высокой квалификации. В первые послереволюционные годы, когда стране их так не хватало, человек, имеющий среднее образование, светлую голову, да еще умелые руки — ценился очень высоко.

В конце двадцатых годов Р. М. Малинин, плодотворно трудясь в лаборатории, уже имел на своем счету несколько патентов на изобретения. К тому же времени относится и появление его фамилии на страницах журнала «Радиолюбитель» — первая публикация датируется 1927 г.

Радиолюбительство Малинин пропагандирует не только в печати. По поручению редакции «Радиолюбитель» регулярно выступает в студии Всесоюзного радио с устными выпусками журнала.

В это же время начинается увлечение Романа Михайловича короткими волнами. В эфире все чаще звучит его личный позывной — 47РА. Как сообщала газета «Новости радио» № 24 за 1927 г., «при работе телеграфом радиостанция 47РА слышна по Европе и в Сибири». По заданию МГСПС к квартире коротковолновика Малинина была подведена специальная трансляционная линия, и через 47РА передачи транслировались на КВ. Это обстоятельство заслуживает особого внимания, поскольку в государственном масштабе радиовещание на КВ тогда еще не велось.

Профессиональный рост молодого лаборанта не остался незамеченным. В 1928 г. его приглашают в НИИ связи РККА, а затем — в Управление сельскохозяйственной авиации,

где он участвует в создании аппаратуры для связи между базами и подразделениями сельхозавиации.

Р. М. Малинин становится признанным авторитетом среди коротковолновиков. Он пишет и издает книгу «Коротковолновая приемопередающая радиостанция», московские радиолюбители избирают его делегатом на I Всесоюзную конференцию коротковолновиков.

В 1932 г. Роман Михайлович переходит на редакторскую работу в Связьтехиздат. Однако тяга к радиотехнике пересиливает. В системе Управления связи Московской области (УСМО) Малинин создает радиолабораторию, где проводятся экспериментальные работы по умощнению усилителей для радиоузлов. А к началу Великой Отечественной войны он уже исполняет обязанности главного инженера Московской областной дирекции проводного вещания.

С первых дней войны Р. М. Малинин в рядах Красной Армии, служит в ремонтно-восстановительном батальоне связи 5-й армии Западного фронта, а с 1943 г.— в Управлении авиации дальнего действия. Закончил войну инженер-майор Малинин начальником радиолокации авиационной истребительной дивизии. Затем работа в центральном аппарате Министерства обороны СССР, которую он в 1950—1954 гг. совмещал с работой в журнале «Радио». И в дальнейшем его тесное сотрудничество с редакцией не прерывалось.

60 лет минуло с далекого 1928 г., когда была издана первая книга Р. М. Малинина. За эти годы увидели свет более 30 его работ, и не только в нашей стране, но и за рубежом.

Интересная и любимая работа постоянно сопровождает Романа Михайловича. Ни разу не изменил он своему юношескому увлечению, превратив его в главное дело всей своей жизни. Поистине пример, достойный подражания!

Пожелаем же Роману Михайловичу здоровья и творческого долголетия.

73!

Н. ВИКТОРОВА,
Г. ЧЕРКАС

ЭТО ЛЮБОПЫТНО

«ПОЕТ МОРЗЯНКА...»

Термины «азбука Морзе» и «морзянка» прочно вошли не только в профессиональную речь радистов, но и в литературу. Однако телеграфная азбука, которую применяют сейчас практически во всем мире, весьма существенно отличается от той, что предложил еще в прошлом веке Самуэль Морзе. У них, например, совпадают коды только 15 букв латинского алфавита, различны коды всех цифр и знаков препинания. Более того, для построения кода ряда символов в оригинальной «морзянке» вообще использовались иные принципы. Так, наряду с «точками» и «тире» были сочетания «двойное тире» (буква L) и даже «тройное тире» (цифра 0), а некоторые символы включали в себя паузу... Латинская буква С, например, передавалась тогда как «две точки — пауза — точка», т. е., по существу, как буквы I и E, переданные друг за другом.

Это заметно осложняло прием радиограмм. Вот почему вскоре появились различные варианты телеграфной азбуки, не содержавшие кодов с паузами между посылками (Филлипса, Бална, «морской», «континентальный»...). К началу первой мировой войны наибольшее распространение получает «континентальный» вариант, которым мы и пользуемся по сей день. Со временем и его также стали называть «азбукой Морзе»...

РЕЗОНАНС

СТАНУТ ЛИ ТИРАЖИ МАССОВЫМИ?

Почти ежедневно почта приносит в редакцию письма, в которых один и тот же вопрос: «Где купить справочную радиотехническую литературу?» Недостаток ее особенно остро ощущают радиолюбители небольших городов и сельской местности.

За ответом на этот вопрос мы обратились в Госкомиздат СССР.

Как сообщили нам в Главной редакции научно-технической литературы комитета, заявки «Союзкниги» на книги и брошюры по вычислительной технике и радиоэлектронике действительно удовлетворяются лишь на 30—40 процентов. Связано это с рядом причин. Одна из них — ограничение по бумаге и полиграфическим мощностям.

В настоящее время принимаются меры к тому, чтобы выпуск справочной радиотехнической литературы сделать массовым. В частности, в соответствии с решением коллегии Госкомиздата СССР «О задачах улучшения подготовки и выпуска литературы по информатике, вычислительной технике и электронике» от 18.2.1988 г. уже в 1988—1990 гг. за счет кооперации издательств будут увеличены против плановых тиражи ряда справочников. К их числу относятся «Тиристоры» (300 тыс. экз.), «Диоды высококачественные, импульсные, оптоэлектронные приборы» (380 тыс. экз.), «Современные малогабаритные источники тока» (200 тыс. экз.), «Малогабаритные цветные телевизоры» (250 тыс. экз.), «Отечественные приборы индикации и их зарубежные аналоги» (200 тыс. экз.) и некоторые другие.

В условиях расширения прав и самостоятельности издательств, перехода их на полный хозрасчет и самофинансирование делается все, чтобы сократить сроки выпуска литературы.

Лесными олимпийскими трофеями

Окончание. Начало с. 7

И только ветераны оказались на высоте, принеся золотую (О. Фурса) и серебряную (Л. Королев) медали в индивидуальном зачете и «золото» — за командную победу.

Да, было достаточно оснований упасть настроению и у спортсменов, и у руководителей команды после первого дня соревнований. Ведь ехали с надеждой на совершенно иной результат. Согласитесь, как ни почетны золотые медали ветеранов, но все же наиболее престижны призы в группах мужчин, женщин и юниоров, а здесь не только золотого, но и серебряного блеска не было.

Поэтому на следующий день — день отдыха и подготовки к забегу на более сложном диапазоне 144 МГц — мысленно вновь и вновь возвращались к неудачам, постигшим команду на 3,5 МГц. Говорят, что после срыва спортсмен становится по-спортивному злее. Может быть, и эта причина сказалась, но главное все же, думается, сумели наши ребята и девчата собраться, сумели взять себя в руки, несмотря на огорчения первого дня, и результат не заставил себя долго ждать.

10 сентября в 9 ч 10 мин срывается со старта по коридору В. Чистяков, через 20 мин Б. Миралиев, еще через 20 мин С. Кошкина... 54 мин 07 с потребовалось Чистякову, чтобы пройти всю дистанцию (вспомним, накануне на более легком диапазоне он затратил на поиск «лис» и прохождение трассы 57.35). Ну что ж, неплохо для начала. С хорошим результатом приходит на финиш Ч. Гулиев — 51.55. Казалось, что «запахло» для нас золотом. Еще лучшее время показал А. Евстратов — 50.22. Но болгарин Г. Георгиев, серебряный призер первого дня соревнований, развеял наши честолюбивые мечты — он пришел с лучшим временем дня 46.45 — прекрасно!

Но и наши ребята оказались молодцами — следующие три строчки заняты советскими спортсменами. А итог индивидуального зачета на 144 МГц среди мужчин выглядит следующим образом: 1. Г. Георгиев (НРБ) — 46.45; 2. А. Евстратов (СССР) — 50.22; 3. Гулиев (СССР) — 51.55; 4. В. Чистяков (СССР) — 54.07; 5. П. Копор (ЧССР) — 57.45; 6. Р. Свуб (ЧССР) — 66.10. А вот и командные итоги: 1. СССР — 102.17; 2. ЧССР — 123.55; 3. НРБ — 141.56 (очень большое отставание, несмотря на первое место в индивидуальном зачете).

Замечательно выступили Л. Бычак и С. Кошкина, став золотой и серебряной медалистками и принеся в нашу копилку «золото» в командном зачете. В этот день «сломалась» на дистанции Н. Чернышева — ей, чтобы достичь финиша, потребовалось примерно на 30 мин больше, чем ее партнершам по команде. Приведем результаты забега женщин на 144 МГц. Индивидуальный зачет: 1. Л. Бычак (СССР) — 62.33; 2. С. Кошкина (СССР) — 63.29; 3. Д. Захова (ЧССР) — 73.12; 4. Ли Рухонг (КНР) — 73.39; 5. М. Фент (ВНР) — 78.54; 6. Сонг Хванг Сук (КНДР) — 82.24. Командный зачет: 1. СССР — 126.02; 2. ЧССР — 163,58; 3. КНР — 170.57.

Вновь, как и в первый день, хорошо прошли дистанцию ветераны: О. Фурса завоевал «золото», а В. Кирпиченко — «бронзу» и лишь Л. Королев оказался далеко за чертой призеров — на 21-ом месте. И в командном зачете советские ветераны опять оказались на первом месте. Приведем результаты индивидуального и командного зачетов среди ветеранов: 1. О. Фурса (СССР) — 44.29; 2. П. Рудольф (Швейцария) — 53.32; 3. В. Кирпиченко (СССР) — 59.55; 4. М. Младенов (НРБ) — 66.38; 5. К. Коуделка (ЧССР) — 69.21; 6. И. Харминк (ЧССР) — 76.44... 21. Л. Королев (СССР) — 119.27(!) 1. СССР — 104.21; 2. ЧССР — 146.05; 3. НРБ — 150.32.

Неудача постигла в этот день юниоров — ни в индивидуальном, ни в командном зачетах они не принесли советской команде медалей. 1. З. Костов (НРБ) — 44.04; 2. М. Мукси (ВНР) — 61.28; 3. М. Бабик (СФРЮ) — 65.45; 4. Ванг Кьяо (КНР) — 69.23; 5. Нинг Кьянг (КНР) — 72.09; 6. В. Гейт (СССР) — 72.11... 11. Б. Миралиев (СССР) — 87.37... 17. М. Киргетов (СССР) — 111.51. 1. КНР — 141.32; 2. НРБ — 150.15; 3. ВНР — 159.13; 4. СССР — 159.48.

И все же, несмотря на общий неплохой итог для советской команды на этом чемпионате, есть основания задать себе вопрос: а не могли бы мы выступить лучше? Могли, если бы не потеря настоящего, неформального интереса к этому динамичному, много дающему для физического, технического и интеллектуального развития виду спорта во многих организациях ДОСААФ. «На местах с каждым годом все меньше обращают внимания на радиопеленгацию, не создаются необходимые условия для ее развития, не ведется ее пропаганда, в результате число «охотников на лис» сокращается,— считает такой авторитет как заслуженный тренер РСФСР, мастер спорта международного класса А. Кошкин.— А раз нет полноценных резервов, это не может не сказываться на комплектовании сборной страны. Да, мы буксуем, стоим на месте, а то и движемся вспять».

И действительно, если взглянуть на анкетные данные спортсменов сборной, то видно, что большинство из них (не считая, конечно, юниоров) перешагнуло «средний» возраст. Нового же пополнения даже для главной сборной явно не хватает. Сегодня она продолжает держаться в основном на ветеранах спортивной радиопеленгации. Не видно, например, в составе мужской команды вчерашних юниоров. Не следует при этом забывать, что ведущие советские спортсмены — наша надежда на международных соревнованиях,— по существу, являются профессионалами. Поэтому сегодня команды многих стран не могут еще соревноваться на равных с нашей сборной. Но набирают силу спортсмены Китая, КНДР, много более молодых, чем у нас, спортсменов в командах социалистических стран. Серьезно собираются заняться приемниками для радиопеленгации спортсмены Японии — надо полагать, что при уровне японской радиоэлектроники они смогут быстро создать аппаратуру, на порядок превышающую по возможностям ту, которой располагаем сегодня мы.

Л. Королев считает, что при нынешнем состоянии с резервами может оказаться, что через 2—3 года нам, по существу, не с кем будет выступать на международных соревнованиях. Дело усугубляется острой нехваткой тренеров. Радиопеленгация держится на энтузиастах, а их немного, с плановыми, организационными началами в этом виде спорта (да и не только в нем) дело обстоит неблагополучно. Сколько можно насчитать домов пионеров, летних пионерских лагерей (не говоря уже о школах), где действуют секции и кружки лисоловов? А ведь в первую очередь среди детей надо пропагандировать этот увлекательный вид спорта.

Нужно возрождать полноправные радиоклубы, которые могут стать подлинными центрами радиолюбительства и радиоспорта, в том числе спортивной радиопеленгации.

Так что завалов на путях развития «охоты на лис» достаточно. Здесь названы лишь некоторые, что обсуждались членами сборной команды страны после завершения очередного чемпионата мира. И приступать к решению наболевших проблем нужно уже теперь, ведь впереди новые встречи на лесных тропах — как бы на них не споткнуться!

А. ГОРОХОВСКИЙ

Бетенберг (Швейцария) — Москва

УЗЕЛ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ

Для периодического заполнения резервуара или, наоборот, удаления из него жидкости можно использовать устройство, принципиальная схема которого изображена на рис. 1, а конструкция — на рис. 2. Применение в нем герконовых датчиков имеет некоторые преимущества — здесь нет электрического контакта между жидкостью и электронным блоком, что позволяет использовать его для откачки конденсационной воды, смеси воды с маслами и др. Кроме того, использование этих датчиков повышает надежность узла и долговечность его работы.

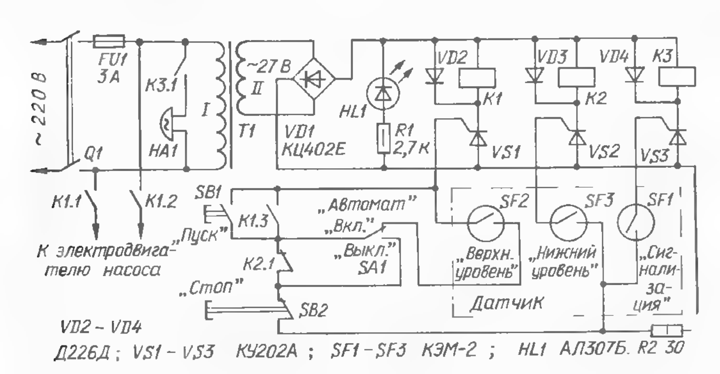


Рис. 1

В автоматическом режиме устройство работает следующим образом. При повышении уровня жидкости в баке кольцевой постоянный магнит 8 (рис. 2), который закреплен на штоке 6, связанном с поплавком 9, приближается снизу к геркону 3 верхнего уровня (SF2 на схеме) и вызывает его замыкание. Тринистор VS1 открывается, реле K1 срабатывает, включая электродвигатель насоса контактами K1.1 и K1.2 и самоблокируясь контактами K1.3 (если реле нечетко самоблокируется, его обмотку необходимо зашунтировать оксидным конденсатором емкостью 10...50 мкФ).

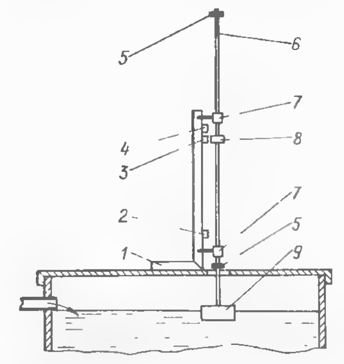


Рис. 2

Насос откачивает жидкость, ее уровень в резервуаре понижается, приближаясь к установленному нижнему. Магнит приближается к геркону 2 (SF3 по схеме) нижнего уровня и вызывает его замыкание. Тринистор VS2 открывается, срабатывает реле K2 и его контакты K2.1 разрывают цепь управляющего электрода тринистора. Тринистор закрывается, отключая электродвигатель насоса.

Если же после замыкания контактов геркона 3 и включения насоса почему-либо уровень жидкости продолжает повышаться, замыкается геркон сигнализации 4 и звучит электрический звонок HA1.

При изменении уровня жидкости шток вместе с поплавком 9 совершает возвратно-поступательные движения в направляющих кольцах 7. Шпильки 5 служат для ограничения хода штока. Герконы укреплены на стойке 1.

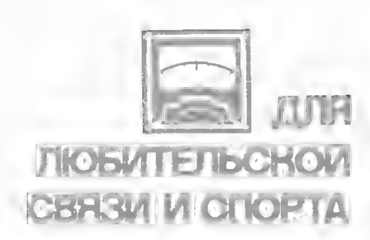
Для работы в ручном режиме тумблер SA1 «Автомат» переводят в положение «Выкл.» и управляют насосом посредством кнопок SB1 «Пуск», SB2 «Стоп». Для того, чтобы система работала на периодическое заполнение бака, необходимо поменять местами герконы верхнего и нижнего уровня (или проводники, подведенные к ним).

В устройстве можно использовать любой трансформатор мощностью 10...15 Вт с напряжением на вторичной обмотке 26...30 В. Реле K1 — РПУ-0 или любое другое с током срабатывания 50...150 мА и контактами, рассчитанными на коммутируемый ток не менее 2 А; K2 и K3 — РЭС9, паспорт РС4.524.200. Тумблеры Q1 — ТВ1-4, а SA1 — ТП1-2. Электрический звонок HA1 — ЗП127-220 В.

Тринисторы VS1—VS3 — КУ201 или КУ202 с любым буквенным индексом. При использовании электродвигателя мощностью более 500 Вт его необходимо включать через дополнительный пускатель.

Расстояние между герконами и объем поплавка подбирают для каждого конкретного случая.

Н. АХМЕТЖАНОВ
г. Люберцы
Московской обл.



КОНВЕРТЕР НА 1260 МГц

Появление малошумящих СВЧ транзисторов и диодов позволило существенно упростить конструкцию конвертера, предназначенного для переноса сигналов любительских радиостанций с частот диапазона 1260 МГц в диапазон 28 МГц. Конвертер состоит (рис. 1) из усилителя ВЧ, смесителя, СВЧ-гетеродина с кварцевой стабилизацией частоты и стабилизатора питающего напряжения.

Усилитель ВЧ — резонансный, выполнен на транзисторе VT1. Входная цепь состоит из петли связи L1, индуктивно связанной с четвертьволновой полосковой линией L2, образующей с конденсатором C1 колебательный контур. На базу транзистора VT1 сигнал поступает через подстроечный конструктивный конденсатор C3. Это позволяет легко изменять глубину связи при настройке усилителя и оптимизировать его шумовую характеристику.

Для термостабилизации режима работы усилителя введена обратная связь по постоянному току через резистор R2. Его выбирают таким образом, чтобы напряжение на конденсаторе C2 было около 5 В.

Транзистор VT1 нагружен контуром, образованным четвертьволновой полосковой линией L5 и конденсатором C4.

Смеситель выполнен на двух встречно-параллельно включенных диодах VD1, VD2 [Л]. Он индуктивно связан и с гетеродином, и с усилителем ВЧ. Нагрузкой смесителя служит фильтр ПЧ C8L9C9. Его добротность невелика, около четырех (при сопротивлении нагрузки 75 Ом). На смесители такого типа подают напряжение «половинной» частоты гетеродина, что позволило упростить последний.

Гетеродин состоит из задающего генератора на транзисторе VT4, утроителя (VT5) и удвоителя (VT7) частоты, усилителя (VT6). Задающий генератор выполнен по типовой схеме на транзисторе с заземленной по переменному току через кварцевый резонатор базой. Кварц возбуждают на 7-й механической гармонике. С выхода генератора напряжение частотой 105,666 МГц через конденсатор C14 подается на утроитель частоты. Транзистор в этом каскаде работает в режиме класса С. Его нагрузкой является частично включенный параллельный контур L13C16, настроенный на частоту 317 МГц. Чтобы получить запас по мощности, в гетеродин введен усилитель на транзисторе VT6. К выходу этого усилителя подключен удвоитель частоты на транзисторе VT7. Выделенные контуром L7C6 колебания частотой 634 МГц через петлю связи L8 подаются в смеситель. Преобразованный сигнал через П-фильтр поступает на выход конвертера.

На транзисторах VT2, VT3 собран стабилизатор напряжения питания. К его достоинствам следует отнести возможность работы при малых перепадах напряжения между входом и выходом (0,2...0,3 В) и наличие автоматической защиты от замыканий в нагрузке.

Конвертер смонтирован (см. рис. 2) в алюминиевом корпусе размерами 115×60×23 мм. Детали размещены на трех платах из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. На одной плате (рис. 3) размещены элементы гетеродина (исключая кварцевый резонатор). На рис. 3,а дорожки на плате показаны со стороны деталей. На второй плате (она прикреплена к крышке конвертера, на рис. 2 ее нет) находятся детали стабилизатора. На третьей плате (она расположена фольгой вверх) распаяны элементы усилителя ВЧ и смесителя (рис. 4; в местах соединения деталей над платой точки не поставлены). К ней припаяны перегородки (высотой около 20 мм) из медной или латунной фольги толщиной 0,1...0,2 мм, и на ней же закреплена плата гетеродина. В перегородки в нужных местах впаяны проходные стеклянные изоляторы от пришедших в негодность стабилитронов серии Д814 или конденсаторов К53-1, К53-4. На таких же изоляторах крепят смесительные диоды и петли связи. Питание подают через проходной конденсатор.

В конвертере использованы резисторы МЛТ-0,125, постоянные конденсаторы КМ-4, К53-1, подстроечные (кроме C1, C3, C4) — любые, например, КТ4-21, C1, C3, C4 — конструктивные. Жесткая конструкция полосковой линии показана на рис. 5. Ее изготавливают из медной трубки 2 или проволоки диаметром 3 мм. Заготовку сплющивают на определенной длине и сгибают в виде буквы U, как показано на рисунке. Конец линии, не соединенный с общим проводом (фольгой платы 1), поддерживается вставленным в распор между концами резистором 6 (МЛТ-0,125 сопротивлением не менее 510 кОм). «Основание» линии по всей длине припаяно к плате.

Длина горизонтальной части у линий L2, L5 — 32 мм, L7—70 мм. К концам трубок, не соединенным с общим проводом, припаяна изогнутая полоска 5 размерами 5×10 мм из медной фольги толщиной 0,1...0,15 мм, которая с ответной полоской, прикрепленной через стеклянный изолятор 4 (для C3) или припаянной (для остальных конструктивных конденсаторов) к перегородке 3, образуют подстроечные конденсаторы.

Петли связи L1, L4, L6, L8 изготовлены из медного провода ПЭВ-2 0,8. Зазор между петлей и линией — около 2 мм. Длина «активной» части петель L1—16, L4—10, L6—12 и L8—28 мм.

Катушка L10 содержит 6 витков провода ПЭВ-2 0,31, намотанного виток к витку на каркасе с внешним диаметром 4 мм, имеющим внутреннюю резьбу М3. Подстроечник изготовлен из латуни. Катушки L13 и L14 — бескаркасные (намотаны на оправке диаметром 4 мм), имеют по 3 витка голого провода диаметром 0,8 мм. Длина намотки — 8 мм. Отвод сделан от 1-го витка, считая от конца, который соединяют с общим проводом. В качестве дросселя L9 можно применить любой высокочастотный индуктивностью 4 мкГн. Дроссели L3, L12 и L11 — ДМ-0,1.

Блокировочный конденсатор C2 устанавливают на плату без выводов (их удаляют заранее, а место пайки выводов к пла-

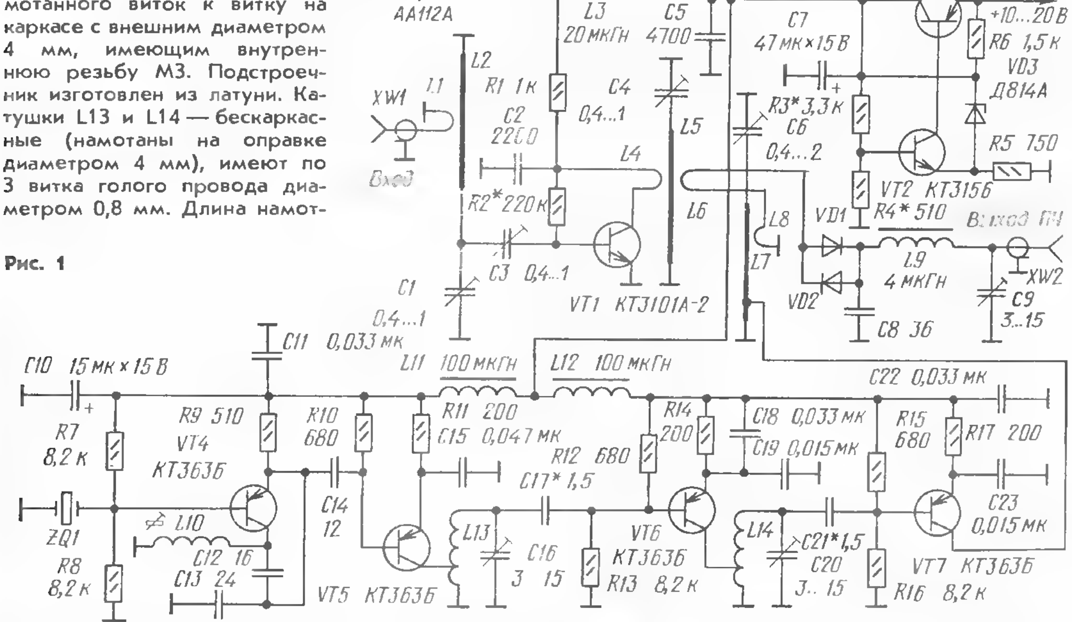
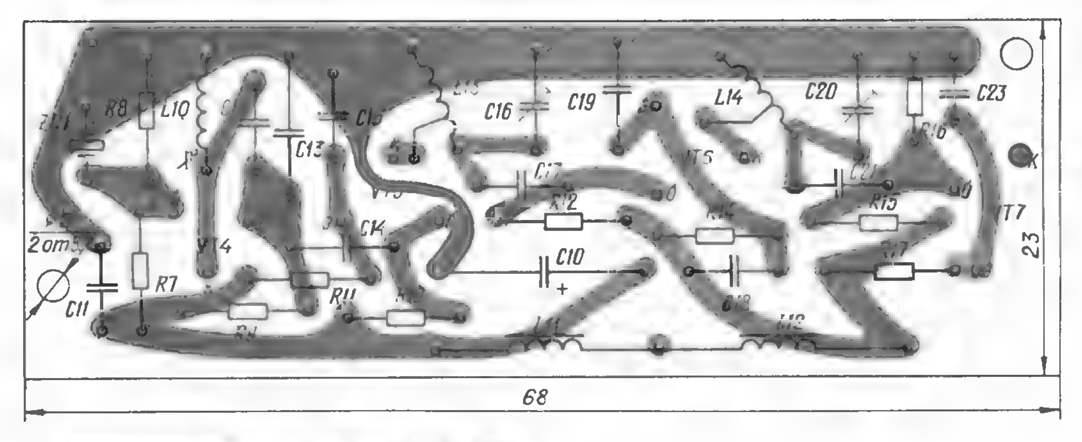


Рис. 1

Рис. 2

L1 L2 L5 C4 L8 Плата гетеродина XW1 C1 C3 VT1 L6 L9 XW2 C9 L7



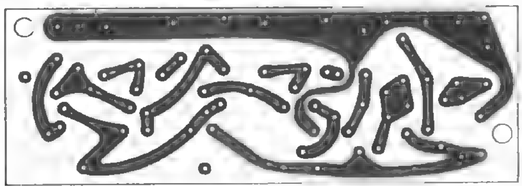


Рис. 3

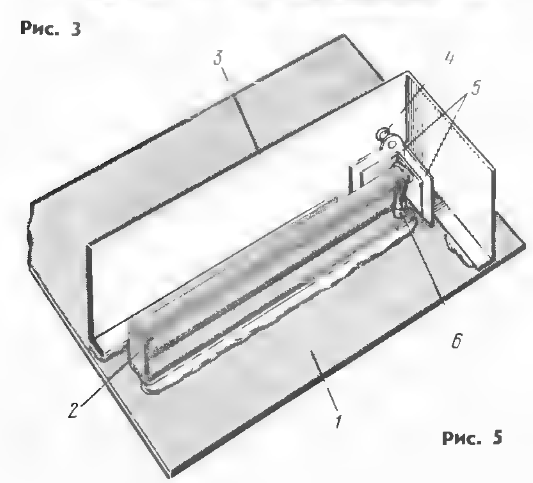


Рис. 5

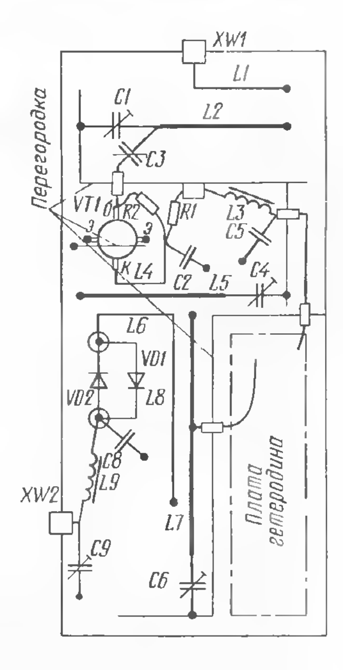


Рис. 4

стине конденсатора зачищают от краски). К нему припаивают петлю связи L4 и резисторы R1, R2. Между линиями L2 и L5 обязательно должна быть перегородка.

Резистор R13 и конденсатор C22 установлены на печатной плате со стороны фольги (на рис. 3 они не показаны).

Транзистор КТ3101А-2 заменим на КТ3115А-2, КТ391А-2. Вместо транзистора КТ363Б (VT7) желательно использовать транзистор с граничной частотой не менее 1,5...2 ГГц, например, КТ3123. Диоды VD1, VD2 — любые смесительные СВЧ диоды.

После сборки конвертера и проверки монтажа подают питание и проверяют значение стабилизированного напряжения. При необходимости подбирают один из резисторов R3 или R4 таким образом, чтобы стабилизированное напряжение было в пределах 9,5...9,7 В. Потребляемый ток не должен превышать 40 мА.

Затем настройкой контура L10C12C13 добиваются генерации кварцевого генератора. Это можно определить по падению напряжения на резисторе R11 утроителя частоты (оно должно быть в пределах 0,8... 1 В). Подключив (через конденсатор емкостью 1...2 пФ) к эмиттеру транзистора VT4 частотомер, следует проконтролировать частоту генерации. В случае необходимости корректируют по общепринятой методике частоту кварцевого резонатора.

После этого последовательной настройкой контуров L13C16 и L14C20 добиваются максимального (0,8...1 В) падения напряжения на резисторах R14 и R17, что соответствует настройке в резонанс контуров предыдущих каскадов. Точная настройка контура L7C6 определяется по некоторому уменьшению напряжения на резисторе R17. После этого, подбирая резистор R2, добиваются, чтобы напряжение на конденсаторе C2 было равно 5 В.

Подключив микроамперметр к гнезду «Выход ПЧ» и отпаяв один из диодов смесителя, регулировкой связи смесителя с гетеродином (приближая или удаляя петлю L8) добиваются, чтобы ток в цепи был в пределах 50... 100 мкА. После этого диод припаивают на место.

Присоединив конвертер к приемнику, имеющему диапазон 28 МГц, вставляют в его входное гнездо короткий отрезок провода. Затем устанавливают рядом и включают передатчик диапазона 144 или 430 МГц, и пытаются принять 9-ю гармонику первого или 3-ю второго. Желательно при этом точно знать эти частоты, чтобы вычислить частоту преобразованного сигнала и настроить на нее приемник. Подстраивая контуры в усилителе ВЧ и изменяя связи в нем, добиваются наилучшей слышимости сигнала. Окончательную настройку желательно провести по общепринятой методике с использованием генератора шума — промышленного или самодельного.

Налаженный конвертер должен иметь коэффициент усиления 6...8 дБ, а коэффициент шума — 4...5 kT_0. Нужно отметить, что из-за небольшого усиления конвертера основной приемник может вносить значительный вклад в уровень шума системы, поэтому желательно, чтобы его коэффициент шума не превышал 4...6 kT_0.

Если радиолюбитель собирается подключать конвертер к приемнику с диапазоном 144 МГц, то следует изменить частоту гетеродина, сделав ее равной 576 МГц. При этом перед удвоителем частоты в гетеродине должна быть частота 288 МГц, которую можно «ответвить» и использовать в конвертере на диапазон 430 МГц, что позволит минимизировать массу и объем комплекса УКВ аппаратуры, а также затраты на ее изготовление.

А. ЕРМАК (RB5LFS),
Г. ЧУРИН (UB5LER)
г. Харьков

ЛИТЕРАТУРА

Поляков В. Смеситель приемника прямого преобразования.— Радио, 1976, № 12, с. 18—19.

ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА

МНОГОДИАПАЗОННЫЙ ВАРИАНТ РАМОЧНОЙ АНТЕННЫ

Многолетние эксперименты авторов показали, что в диапазоне 160 м вполне приемлемую эффективность имеют рамочные антенны с периметром, близким к длине волны. Несмотря на относительно малую для этого диапазона высоту подвеса, не превышающую обычно 20...25 м над землей, такие антенны хорошо работают как при внутрисоюзных связях, так и при проведении DX QSO. Подобная конструкция хотя и проста в изготовлении, но занимает большую площадь. Поэтому естественно желание обеспечить ее работу и на других диапазонах, пусть даже и в качестве вспомогательной. При этом следует ожидать, что эффективность антенны с увеличением частоты повысится. Однако непосредственное использование рамочной антенны, выполненной для 160-метрового диапазона, не представляется возможным из-за кратности частот в любительских диапазонах. В таблице приведены значения КСВ (вариант I) антенны в виде равностороннего треугольника из медного провода диаметром 2,2 мм. Высота подвеса — около 20 м. Плоскость рамки строго горизонтальна и параллельна поверхности земли. Питание подано в один из углов треугольника. Во всех случаях здесь и далее указаны минимальные значения КСВ.

Для оптимизации согласования антенны в нескольких диапазонах мы воспользовались способом (его предложил DL7AB), позволяющим настроить в резонанс на всех КВ диапазонах антенну «длинный провод» и описанным, например, в [Л]. Идея заключается в следующем. В разрыв провода рамки справа и слева от точки питания включают катушки индуктивности, удлиняющее действие которых сказывается сильнее всего, когда они находятся в пучности тока, и постепенно уменьшается по мере приближения узлов тока к катушкам. Таким образом, есть две переменные величины, которые наиболее сильно в реальных условиях влияют на работу антенны на всех диапазонах: первая — индуктивность катушек, вторая — место их включения.

В той же таблице (вариант II) указаны значения КСВ по диапазонам для выполненной подобным образом антенны. Она представляла собой равносторонний треугольник с общей длиной полотна 158 м, расположенный также горизонтально относительно земли. Питание подавали по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 75 Ом. В месте его подключения к рамке производили симметрирование (можно любым из известных способов) цепи питания.

Авторы опробовали два варианта симметрирования, дающие практически одинаковые результаты. В первом случае на кольцо (типоразмера

МИНИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ КСВ ДВУХ ВАРИАНТОВ АНТЕНН

Вариант антенны	Диапазон, м					
	160	80	40	20	15	10
I	1,05	3,5	4,25	4,05	4,3	3,8
II	1,1	1,1	1,5	1,3	1,55	1,05

К120×80×20) из феррита 50ВЧ-2 наматывали 10 витков (распределяя их равномерно по окружности) фидера. Во втором случае на аналогичном кольце по слою лакошелка было намотано 15 витков двух скрученных между собой отрезков монтажного провода МГШВ сечением 1 мм². К одному концу катушки подключена рамка, к другому — фидер. В обоих случаях катушки были тщательно защищены от климатических воздействий.

Удлиняющие катушки включены в образующие угла, со стороны которого питается антенна, на расстоянии 12 м от его вершины. Катушки — бескаркасные, намотаны на оправке диаметром 45 мм и содержат 4 витка (шаг 8...10 мм) медной трубки с наружным диаметром 3,5 мм

Налаживание антенны начинают с настройки в резонанс всей системы на 160-метровом диапазоне. Для этой цели периметр антенны первоначально был несколько меньше (около 156 м) указанного выше, излишки в виде петель оставлены в точке питания. Изменяя их длину, добиваются минимума КСВ в середине диапазона. Проверив значение этого параметра в остальных диапазонах, при необходимости изменяют в небольших пределах индуктивность катушек, сдвигая или раздвигая их витки. В том случае, когда на каком-то из ВЧ диапазонов не удается добиться удовлетворительного значения КСВ, может потребоваться в небольших пределах изменение места включения катушек, что делается весьма просто способом, описанным в [Л] в разделе «двойной квадрат». Для этого за катушками авторы сделали шлейфы для настройки, при изменении длины которых катушки как бы передвигались по полотну антенны. Шлейфы представляли собой цепочки изоляторов длиной около 0,75 м, перемкнутые проводником. Варьируя его длину, изменяли тем самым длину рамки за катушками. После этой операции нужно в противоположную сторону изменить длину петель в точке питания с тем, чтобы сохранить резонанс антенны на диапазоне 160 м.

Однако, как правило, такой точной подгонки не требуется, о чем говорит многократное повторение конструкции в разных условиях и из различных материалов. Практически после настройки антенны в резонанс на 160-метровом диапазоне КСВ на всех диапазонах имел вполне приемлемое значение. Причем, как показали эксперименты, конфигурация рамки существенной роли не играет, т. е. это может быть треугольник, квадрат или многоугольник. Важно лишь, чтобы при настройке все операции выполнялись симметрично, т. е. если изменена длина, индуктивность или место включения катушки, то это должно быть сделано в обеих «ветвях».

Описанную антенну авторы сравнивали с некоторыми другими. На диапазоне 160 м при расстоянии до корреспондентов не более 1000 км она давала выигрыш в уровне сигнала не менее одного балла по сравнению с полуволновым и волновым диполями, а также лучом длиной 106 м. На более протяженных трассах разница достигала двух баллов в сравнении с полуволновым диполем и лучом, и одного балла по отношению к волновому диполю со средней высотой подвеса около 27 м. На диапазонах 80 и 40 м испытывались рамочные антенны соответствующих диапазонов, двухдиапазонная «INVERTED V», W3DZZ и штыревая на 7 МГц. Преимущество перед первыми тремя антеннами было несомненным на всех трассах, особенно значительно (до 12 дБ) оно выражалось по отношению к «INVERTED V» и W3DZZ. По оценкам корреспондентов лишь на расстоянии более 2000 км при переходе на штыревую антенну наблюдалось увеличение сигнала на один балл шкалы S.

Наибольший интерес представляет работа подобной рамки на ВЧ диапазонах 14—28 МГц. Практически всегда при переключении с диполя или его модификации на эту антенну на любом из диапазонов сигнал возрастал максимально на два балла. При проведении DX QSO в определенных условиях прохождения не всегда, но отмечался небольшой прирост сигнала по сравнению с тем, когда использовался четвертьволновый штырь.

Применяя метод «электрического удлинения», можно сконструировать рамочную антенну с резонансом на частоте в пределах 3,7...3,8 МГц, хорошо работающую и на всех кратных более высокочастотных диапазонах.

Г. БОЛОТОВ (UA3QA),
С. ЖЕМАЙТИС (UW3QR)
г. Воронеж

ЛИТЕРАТУРА

Ротхаммель К. Антенны. — М., «Энергия», 1967. («Массовая радиобиблиотека», вып. 637).



Устройство, о котором идет речь в статье, предназначено для коммутации любого числа нагрузок в цепях переменного и постоянного тока. Оно отличается высокой надежностью, позволяет легко разнести коммутирующие ячейки на значительное расстояние друг от друга. Каждая ячейка подключена только двумя проводами.*

На рис. 1 изображена принципиальная схема варианта коммутатора с электромагнитными реле. В него входит узел управления и произвольное число коммутирующих ячеек, подключенных к нему параллельно. Узел управления состоит из стабилизатора тока (VT1, VD1) и цепи пороговой положительной обратной связи (VT2R4C2R5). Конденсаторы C1, C3 защищают устройство от высокочастотных помех со стороны источника питания и двупроводной линии коммутирующих ячеек.

После включения устройства эмиттерный переход транзистора VT1 будет открыт током, протекающим через резисторы R2 и R3, а конденсаторы C1 и C3 зарядятся почти до напряжения источника питания. Транзистор VT2 закрыт, конденсатор C2 практически не заряжен.

При нажатии на кнопку SB2 включается реле K1 и самоблокируется контактами K1.1. Исполнительными цепями управляют остальные группы контактов реле (на схеме не показаны). При нажатии на кнопку, например, SB3 в ячейке A2 выходной ток узла управ-

* Авторское свидетельство № 124 1552. Опуб. Бюл. «Изобретения...» № 24, 1986 г.

Коммутатор нагрузок

ления увеличивается. Как только он достигнет порога ограничения тока транзистором VT1, напряжение на выходе этого узла уменьшится. Транзистор VT2 откроется зарядным током конденсатора С2 и на время зарядки транзистор VT1 будет закрыт. Это время выбрано таким, чтобы реле К1 успело отпустить якорь.

По окончании зарядки конденсатора С2 транзистор VT2 снова закрывается, а VT1 — открывается и срабатывает реле К2 (этот процесс протекает очень быстро, пока кнопка SB3 еще находится в нажатом состоянии), самоблокируясь контактами К2.1. Остальные контакты этого реле коммутируют необходимые исполнительные цепи, а конденсатор С2 тем временем разряжается через транзистор VT1 и резисторы R4, R5.

При нажатии на любую другую кнопку вновь произойдет переключение соответствующих ячеек. Для отключения любой из нагрузок надо нажать на кнопку SB1.

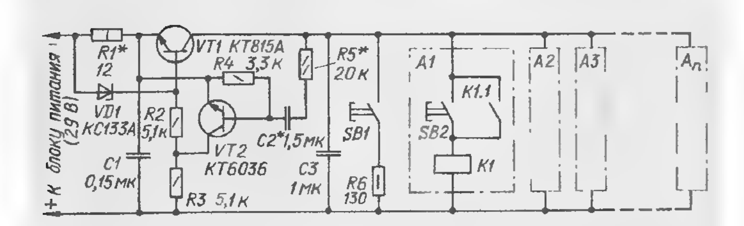


Рис. 1

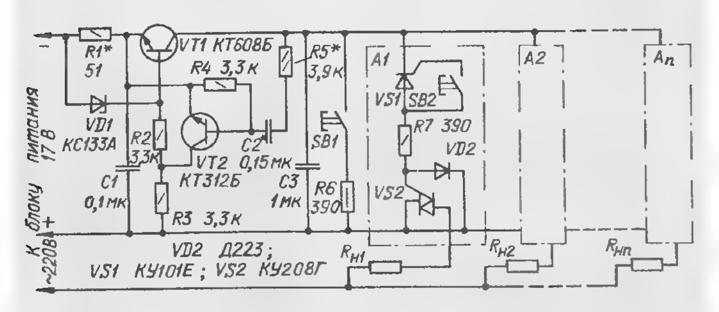


Рис. 2

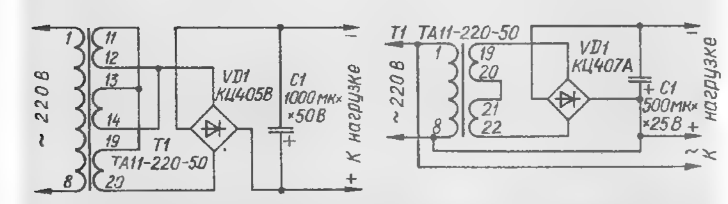


Рис. 3

Рис. 4

Аналогичным образом работает коммутатор и с симисторными ячейками (рис. 2). Здесь нагрузки работают на переменном токе. При нажатии на кнопку SB2 на управляющий электрод тринистора VS1 поступает открывающее напряжение. Вслед за открывшимся тринистором VS1 открывается симистор VS2, подключая нагрузку к сети. При нажатии на любую другую кнопку все происходящие в устройстве процессы будут аналогичны тем, что были описаны для коммутатора на электромагнитных реле. Диод VD2 необходим для уменьшения влияния помех на узел управления со стороны ячеек. Устройство позволяет коммутировать переменный ток до 15 А.

На рис. 3 изображена принципиальная схема простого блока питания для коммутатора с релейными, а на рис. 4 — с симисторными ячейками. Неиспользуемые обмотки сетевого трансформатора на схемах не показаны.

При использовании в ячейках (см. рис. 1) реле КНЕ020 (ток срабатывания 200 мА, сопротивление обмотки 135 Ом, рабочее напряжение 27 В) максимальный коммутируемый ток не превышает 20 А.

Налаживание коммутаторов несложно. Сначала подбирают резистор R1 таким, чтобы выходной ток узла управления был больше тока потребления коммутирующей ячейки на 5...10 %. Время отключения коммутирующих ячеек устанавливают, подбирая конденсатор С2 (грубо) и резистор R5 (точно). Резистор R5 подбирают таким, чтобы транзистор VT2 открывался при снижении напряжения на выходе узла управления на 20...35 %.

М. ИЛАЕВ

г. Железнодорожный
Московской обл.

АССЕМБЛЕР: ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ИЛИ ПЕРВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ШАГИ

КОДИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

После проектирования всех модулей и связей между ними можно приступать к их кодированию. Еще раз хочется подчеркнуть, что проектирование программы и ее кодирование — два разных этапа создания программы, и если проектирование программы лучше вести по методу «сверху вниз», то кодирование программы можно начинать и с модулей верхнего уровня, и с модулей нижнего уровня.

Если вы начинаете кодировать программу с модулей верхнего уровня, очень быстро можете получить «работающую» программу, ведущую диалог и даже выводящую данные на экран. При этом данные, конечно, будут отладочные; дело в том, что при программировании сверху вниз модули нижнего уровня или еще отсутствуют, или еще не отлажены и их нужио заменить модулями-заглушками. Такой модуль-заглушка может состоять всего из нескольких команд. Например, модуль «настройка портов» может просто возвращать управление, модуль «измерение реакции» записывает некоторые отладочные значения времен каждого игрока и тоже возвращает управление и т. д.

Когда модули верхнего уровня работают правильно, модули-заглушки начинают по одному заменяться реальными модулями, проверяются связи между модулями и локализуются ошибки.

Если ваша задача связана с дополнительными аппаратными средствами, то такая последовательность кодирования и подключения модулей не всегда дает хороший результат. Например, в нашей задаче для того, чтобы зажечь светодиод, надо выполнить два модуля: настроить порты и зажечь светодиод, и если светодиод все же не засветится, то это может быть и из-за аппаратной ошибки, и из-за программной ошибки в одном из модулей, и из-за ошибки в организации связей между модулями.

В этих ситуациях и, если вам просто больше по душе начинать программировать с маленьких вспомогательных подпрограмм, программу можно кодировать и собирать по методу «снизу вверх», кодируя модули нижнего уровня и вспомогательные подпрограммы. Их можно проверять с помощью программ-отладчиков (не все программы могут быть проверены с помощью отладчика, см. раздел отладка) или с помощью модулей-заглушек верхнего уровня. Заглушки для модулей верхнего уровня, как правило, получаются сложнее, чем для модулей нижнего уровня (см. модуль PORTST).

Модули, осуществляющие обмен данными с аппаратурой, подставляют в программу только тогда, когда есть уверенность, что и они, и вызывающие их модули работают правильно.

КОДИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ

Модуль в тексте программы должен включать не только команды Ассемблера, но и некоторое «словесное окружение». Стандартов на оформление модуля нет и вам придется выработать приемлемый для вас вариант и, по возможности, строго его придерживаться.

Каждый модуль должен начинаться с блока-заголовка, включающего имя, название выполняемой функции, описание логики модуля, описание входных и выходных данных. В заголовок могут включаться дополнительные сведения, например, фамилия автора, дата разработки, версия модуля, даты и описание вносимых изменений; размер заголовка зависит от размера модуля и его функций. Дополнительные сведения больше нужны, когда вы передаете модули другим пользователям.

Конечно, трудно требовать от программиста, разрабатывающего программу для собственных нужд, составления полного заголовка для каждого модуля, но совсем пренебрегать заголовком не следует.

Продолжение. Начало см. в «Радио» 1989, № 1.

При кодировании обязательно комментируйте свою программу. Как правило, чем опытней программист, тем меньше он пишет программ без комментариев. Составление хороших комментариев требует некоторых навыков. Если комментариев будет много, то их составление может вам наскучить и вы можете совсем бросить их писать; если их будет мало или не будет совсем, то через некоторое время (возможно, даже несколько недель) вам или другому программисту будет нелегко понять, как работает ваша программа. Чем лучше подобраны мнемонические имена для модулей и переменных, тем меньше может понадобиться комментариев. Сами комментарии должны не объяснять, как выполняется команда, а помочь понять, что в данном месте делается в модуле или программе.

Перечисленные рекомендации полезно прочитать еще раз после того, как вы ознакомитесь с тем, как оформлена и прокомментирована разработанная для нашей задачи программа. Так как программа учебная, комментарии обладают некоторой избыточностью.

При кодировании модулей большое внимание следует обращать на стиль программирования, т. е. методы и приемы, используемые при его написании. Желательно кодировать в одном стиле все модули программы, а также разные программы: это требование заключается не только в однообразном оформлении модулей и программы, но и в использовании одних и тех же приемов программирования. Программы и модули должны быть написаны в простой и ясной манере. Времена, когда в программах ценились ухищрения ради экономии памяти и времени выполнения, давно прошли, следует всячески избегать программных хитростей, если, конечно, не ставится целью специально запутать себя и других. Можно еще запомнить, как написана одна программа, но помнить, как написаны все ваши программы, нельзя.

Для упрощения своих программ и их лучшего понимания не только вами, но и другими программистами можно, например, придерживаться при программировании нескольких широкоизвестных принципов, называемых принципами структурного программирования. Они заключаются в том, что любая программа должна быть написана только с использованием трех базовых программных структур: следования, развилки и цикла (см. рис. 3).

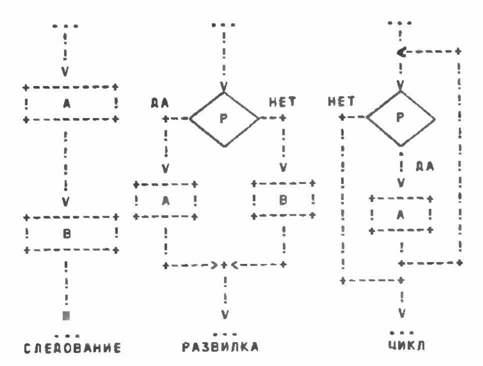


Рис. 3

Доказано, что этих трех структур достаточно, чтобы закодировать любую программу. Все структуры имеют одну точку входа и одну точку выхода. Особенность их в том, что любая комбинация этих структур (следование или вложение) даст структуру, также имеющую одну точку входа и одну точку выхода. Программы, логика выполнения которых соответствует таким структурам, называются структурированными.

Давайте рассмотрим подробнее, как кодировать каждую из структур на языке Ассемблера и писать структурированные программы.

Структура следование состоит из последовательности команд, выполняемых одна за другой. Порядок выполнения команд не может быть нарушен. Команда CALL разрешается, так как каждая подпрограмма должна возвращать управление вызывающей программе, и можно считать, что порядок выполнения команд не нарушается. Команды переходов в данной структуре не допускаются.

Структура развилка состоит из проверки условия и точки ветвления, за которыми следуют две ветви, каждая из которых может включать только базовые структуры или их комбинации. Обе ветви должны сливаться в одной точке. На языке Ассемблера развилка реализуется с помощью команд условного перехода. Команды безусловного перехода допускаются только для перехода вперед к точке слияния.

Структура цикл позволяет повторить выполнение базовой структуры или их комбинации некоторое число раз. Это единственная структура, в которой встречается команда перехода назад, в начало цикла. Условие окончания цикла может проверяться как в начале, так и в конце цикла. Выход из цикла допускается только в этих точках. Выходы из тела цикла, хотя и кажутся привлекательными и удобными, нарушают структурированность программы со всеми вытекающими последствиями. Например, цикл нельзя уже будет оформить подпрограммой.

Из описания допустимых структур следует, что выполнение модуля происходит в основном от начала к концу модуля, управление в пройденную часть модуля передается только при выполнении цикла. Так как длина модуля ограничена, то просто физически невозможно сильно его запутать. В такой программе труднее ошибиться, ее легче читать и понимать. При небольшом навыке такие программы можно написать быстрее, чем неструктурированные.

Если изложенное выше кажется вам слишком сложным для понимания, разберите любой модуль или подпрограмму в нашей программе, все они очень просты и легки для понимания, но выполнение любой подпрограммы описывает-

ся с помощью перечисленных здесь базовых структур.

Как вы уже, наверно, поняли, модуль на языке Ассемблера наиболее естественно реализуется в виде подпрограммы. Требование того, чтобы модуль был небольшим, ограничивает размер подпрограммы 10—50 командами. Если подпрограмма, реализующая модуль, получается длиннее, то некоторые структурированные участки можно выделить в подпрограммы в рамках данного модуля или образовать новые модули.

В заключение перечислим несколько важных правил, которых полезно придерживаться при написании и структурированных и неполностью структурированных программ:

1. Программировать с помощью модулей, реализующих небольшие задачи.

2. Ограничивать связи между программными модулями.

3. Ограничивать взаимодействие между программными модулями.

4. Обеспечить, чтобы модуль имел одну точку входа и одну точку выхода.

5. Не использовать условных возвратов из подпрограмм.

6. Не использовать команд перехода против хода вычислений, за исключением циклов.

7. Ограничить размер подпрограмм 30—40 командами.

8. Не допускать совместного использования каких-либо команд несколькими подпрограммами.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ

Одно из свойств модулей заключается в том, что их можно размещать в любом месте программы. Целесообразно воспользоваться этим свойством, чтобы облегчить чтение, понимание и отладку программ.

Текст программы на Ассемблере обычно вводится в память компьютера и редактируется с помощью редактора текста. Редактор текста ED МИКРОН, единственный, который мы пока имеем, допускает просмотр текста, быстрый переход к началу и концу текста, поиск по контексту. На эти возможности мы и должны ориентироваться при размещении частей программы.

Важные и часто используемые части программы лучше размещать в начале или в конце программы. В начало программы помещаются команды обращений к подпрограммам монитора (только через стандартные точки входа) и к другим программам. Все числовые значения, служащие параметрами программы, собираются в один блок и помещаются также в начало программы. Параметры программы желательно определить мнемоническими именами через эквивалентные значения или отвести под них специальные ячейки памяти. Второй вариант позволяет перенастраивать программу без повторной трансляции или при отсутствии текста.

Рабочие ячейки лучше размещать в области памяти, которая не перемещается при внесении изменений в программу, например, в начале программы. Записав адреса переменных и зная, что они не будут меняться, можно легко контролировать их значение в процессе отладки.

Модули верхнего уровня располагают ближе к началу программы. Расположение других модулей должно, по возможности, совпадать с порядком их выполнения. Для выделения модулей разного уровня в тексте программы для большей наглядности можно применять разные разделители.

Если у вас нет хорошего редактора текстов, то тексты модулей и подпрограмм желательно вводить сразу в нужное место, так как переместить их впоследствии будет затруднительно. При выборе имен переменных надо пользоваться только одним алфавитом: русским или латинским. Использование обоих алфавитов, а также трудноразличимых символов (0 и О, 3 и З и т. п.) может привести к визуально необнаруживаемым ошибкам.

ОБМЕН С ВНЕШНИМИ УСТРОЙСТВАМИ

Обмен с внешними устройствами производится в любой программе (например, с клавиатурой и экраном), поэтому при проектировании программы всегда стремитесь к тому, чтобы части программы, в которых принимаются решения и осуществляется обработка данных, были максимально отделены от частей программы, в которых вводятся или выводятся данные. Посмотрите, как вы осуществляете обмен данными с экраном и клавиатурой. Для того чтобы ввести символ с клавиатуры, вы просто обращаетесь к соответствующей подпрограмме монитора. Такой уровень обмена с устройствами называется логическим. Чтобы поменять одно устройство на другое, часто достаточно только изменить адрес подпрограммы.

Подпрограммы обмена данными с внешними устройствами, называемые драйверами, работают на другом на аппаратном, физическом уровне. Часто такие подпрограммы бывают очень сложными. Например, подпрограмма ввода символа с клавиатуры сканирует порты ввода-вывода, формирует код клавиши, сглаживает дребезг контактов и т. д. Возможно, вам понадобится драйвер для нестандартного устройства. Его надо разрабатывать так, чтобы к нему можно было обращаться из частей программы, работающих на логическом уровне. Например, для опроса состояния кнопок в нашей программе разработан простой драйвер TESTPC. При вызове драйвера он возвращает в аккумуляторе нулевое значение, если кнопки не нажаты, и единицы в соответствующих разрядах, если кнопки нажаты.

В компьютере РК86 обмен с внешними устройствами осуществляется через порты микросхемы D14, в таблицах 1 и 2 приведены некоторые справочные данные, которые будут вам полезны при организации ввода и вывода данных.

ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБОК И ОТЛАДКА ПРОГРАММЫ

Каждый программист должен исходить из того, что написанная им программа содержит

ТАБЛИЦА 2

ФУНКЦИЯ	АДРЕС
УСТАНОВКА РЕЖИМА	A003
ПОРТ А	A000
ПОРТ В	A001
ПОРТ С	A002

ТАБЛИЦА 3

ПОРТЫ			РЕЖИМ
А	В	С	
ВЫВОД	ВЫВОД	ВЫВОД	80Н
ВЫВОД	ВЫВОД	ВВОД	89Н
ВЫВОД	ВВОД	ВВОД	8ВН
ВВОД	ВВОД	ВВОД	9ВН

ошибки. Само понятие ошибки в программе не так просто, как кажется на первый взгляд. Будем пока разделять ошибки на синтаксические и семантические.

Синтаксические ошибки распознает программа Ассемблер при трансляции программы. До того, как все синтаксические ошибки будут выявлены и исправлены, приступать к отладке и выполнению программы бесполезно.

Семантические ошибки выявляет автор программы или пользователь, когда обнаруживает, что программа ведет себя не так, как ожидалось. Таких ошибок может быть много, проявляться они могут по-разному, иногда очень редко. Часто программы продолжают эксплуатировать при наличии ошибок, выявляя и документируя их. После устранения ошибок или доработки программа выпускается с новым кодом версии или даты.

Объем нашей программы достаточно велик, чтобы при ее вводе наделать в ней ошибок. Так что, если вы собираетесь ее выполнять, то скорее всего вам придется ее отлаживать. Исправлять свои и чужие ошибки приходится всем программистам, и хотя это нелегкий труд, он может быть полезен. Сравнивая свою и чужую программу, лучше видишь достоинства и недостатки различных методов программирования. А зная, как трудно бывает программу отлаживать, уделяешь больше внимания ее качественному проектированию и кодированию.

До первого пуска программы обязательно выведите ее текст на магнитофон. На одну программу можно выделить одну сторону кассеты, и в процессе разработки программы регулярно делать по две копии программы, не стирая предыдущих копий.

Отлаживать программу можно самыми различными методами. Для начала просмотрите всю программу и проверьте, не пропустили ли вы при вводе отдельные команды или куски программы. Если вы пользуетесь модулями-заглушками, проверьте, все ли они на месте и нет ли в программе логических ошибок при обращении к ним. При отсутствии специальных программ-отладчиков основным приемом отладки является установка контрольных точек и вывод отладочной информации на экран. Контрольную точку можно установить, вставив в нужное место обращение к подпрограмме ввода символа с клавиатуры или команду выхода в монитор. Значение переменных можно просмотреть с помощью директив монитора.

Будем считать, что вы имеете отладчик DP*STF*, и остановимся подробнее на некоторых приемах работы с ним. Конечно, вы можете проверить работу всей программы в пошаговом режиме с самого начала, но если в программе много циклов или вложенных подпрограмм, это будет утомительно. Лучше начинать с проверки подпрограмм и модулей нижнего уровня.

Для определения адресов подпрограмм и переменных воспользуйтесь директивой U. С помощью директивы M, L и X задайте необходимые подпрограммные параметры. Установите начальный адрес подпрограммы директивой A и начните выполнение подпрограммы обязательно в пошаговом режиме. Для проверки ветвей при ветвлении программы или выхода из цикла можно воспользоваться клавишами F1, F2 и F3, которые меняют состояние флагов микропроцессора.

Когда подпрограммы нижнего уровня отлажены, можно упростить проверку модулей. В отладчике предусмотрено выполнение подпрограмм в обычном быстром режиме. Сразу после перехода на подпрограмму по команде CALL, нажмите клавишу F4. Подпрограмма будет выполнена, при возврате из подпрограммы управление будет перехвачено отладчиком, и далее можно продолжить отладку модуля в пошаговом режиме. Такой прием резко ускоряет выполнение и отладку модулей верхнего уровня.

Многие ошибки проявляются после продолжительной работы программы. Их исправляют несколькими способами: можно, выполняя программу под отладчиком без вывода информации, засечь по секундомеру время от ее запуска до момента проявления ошибки. Затем повторить всю процедуру, но за несколько секунд до проявления ошибки перейти в пошаговый режим, нажав клавишу «.» (точка). Другим способом можно отыскать ошибку, если выполнить часть программы без отладчика, а затем перейти из программы в отладчик по адресу 6403H. Все значение регистров сохранятся, а выполнение программы продолжится в пошаговом режиме. Такую процедуру можно повторять неоднократно, возвращаясь в программу по директиве R.

Некоторые подпрограммы нельзя отладить под отладчиком. Например, подпрограмму задержки DEL1SS в нашей программе, драйвер ввода с клавиатуры, многие драйверы, работающие только в динамическом режиме и др. Для их отладки нужно разрабатывать специальное отладочное обеспечение. Пример отладочных программ можно найти в нашей программе (PORTST, DELTST). С их помощью отлаживаются подпрограмма задержки в 0,01 секунды и подпрограммы, работающие со светодиодом и кнопками. При отладке программ, связанных с аппаратурой, может потребоваться тестер, осциллогреф и другие приборы. Этс особенность отладки программ в микропроцессорных системах.

НЕСКОЛЬКО СОВЕТОВ

После того, как программа будет отлажена и вы проверите реакцию членов своей семьи и друзей, не спешите сбрасывать программу в архив. С ее помощью можно провести несколько интересных, на взгляд автора, исследований с компьютерной обработкой данных. Можно предложить следующие направления работы:

а) замените зажигание светодиода подачей звукового сигнала и сравните результаты;

б) определите среднее значение и дисперсию результатов нескольких сеансов игры;

г) доработав программу, научитесь обращаться к ней из программы на Бейсике;

д) накапливайте данные в ОЗУ и научитесь извлекать их из программы на Бейсике.

А в заключение основной совет: не пренебрегайте изложенными здесь правилами проектирования программ, не жалейте дополнительных усилий. Это поможет вам научиться писать программы в хорошем стиле и сэкономит время и силы.

(Окончание следует)

Г. ШТЕФАН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Г. Элфринг.** Программирование на языке Ассемблера для микро-ЭВМ.— М.: Радио и связь, 1987.

2. **Л. Левенталь, У. Сэйвилл.** Программирование на языке Ассемблера для микропроцессоров 8080 и 8085. — М.: Радио и связь, 1987.

3. **Дж. Хьюз, Дж. Митчом.** Структурный подход к программированию.— М.: Мир, 1980.

4. **В. Турский.** Методология программирования.— М.: Мир, 1981.

5. **Дж. Фокс.** Программное обеспечение и его разработка.— М.: Мир, 1985.

6. **Б. Боэм** и др. Характеристики качества программного обеспечения.— М.: Мир, 1981.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ

АНАЛИЗ ЦЕПЕЙ

Едва ли хоть одна из любительских разработок обходилась без предварительного анализа и расчета ее электрических цепей, причем от того, насколько полно и квалифицированно проведен анализ, зависит в итоге успех всей разработки.

Уровень радиолюбительских разработок год от года повышается, объем предварительных расчетов увеличивается настолько, что без компьютера уже не обойтись...

Программа RLCI предназначена для расчета амплитудно-частотных, фазочастотных характеристик и комплексного входного сопротивления произвольных линейных активных и пассивных электрических цепей. Она разработана для компьютера «Радио-86РК», но при минимальных изменениях сможет работать и на других персональных компьютерах, имеющих в составе программного обеспечения интерпретатор языка BASIC.

Для анализа реальная электрическая цепь представляется эквивалентной схемой, состоящей из идеальных элементов: активных сопротивлений, индуктивностей, емкостей, а также зависимых источников тока, управляемых напряжением (ИТУН). Напомним, что ИТУН представляет собой идеальный генератор тока с бесконечно большим сопротивлением, причем генерируемый им ток пропорционален управляющему напряжению. Коэффициент пропорциональности называется крутизной и измеряется в сименсах (ампер/вольт). Выходная цепь ИТУН и цепь его управления не связаны между собой, выходное сопротивление цепи управления бесконечно велико. Идеального ИТУН в природе, конечно, не существует, но он оказался очень удобен для построения схем замещения активных элементов — операционных усилителей, транзисторов, электронных ламп.

Составлению эквивалентной схемы следует уделить особое внимание, так как достоверность результатов расчета целиком определяется ее правильностью. Количество элементов в анализируемой схеме не ограничено, число узлов (точек соединения двух и более элементов) не должно превосходить значения, зависящего от объема ОЗУ компьютера. Программа сама вычисляет и сообщает оператору это значение. Например, «Радио-86РК» с ОЗУ 32 К может анализировать схему, содержащую не более 25 узлов. Компьютер с ОЗУ 16 К с интерпретатором BASIC-МИКРОН сможет проанализировать схему, содержащую не более 3 узлов. Однако, если использовать интерпретатор, описанный в «Радио» № 1 за 1987 г., то допустимое число узлов увеличится до 8, чего во многих случаях может оказаться вполне достаточно. Время расчета определяется в основном числом узлов схемы, причем зависимость квадратичная.

ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ

НА «РАДИО-86РК»

```
10 PRINT CHR¤(31)
20 PRINT"    *** АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ***"
30 PRINT TAB(19);"*ASD* V2.PK":PRINT
40 GOTO 6000
1000 IF ABS(VR)>ABS(VI) GOTO 1050
1010 R=VR/VI:DE=VI+R*VR
1020 WR=(UR*R+UI)/DE
1030 WI=(UI*R-UR)/DE
1040 RETURN
1050 R=VI/VR:DE=VR+R*VI
1060 WR=(UR+UI*R)/DE
1070 WI=(UI-UR*R)/DE
1080 RETURN
1500 IF CS=0 THEN AL=90*SGN(SN):RETURN
1510 AL=180/3.14159*ATN(SN/CS)
1520 IF CS<0 THEN AL=AL+180
1530 IF AL>180 THEN AL=AL-360
1540 RETURN
1600 W=F*6.28319
1610 FOR I=1 TO U
1620 YR(I,U+1)=0:YI(I,U+1)=0
1630 IF I=IP THEN YR(I,U+1)=1
1640 IF I=IM THEN YR(I,U+1)=-1
1650 FOR J=1 TO U
1660 YR(I,J)=YY(I,J)+TT(I,J)
1670 YI(I,J)=YC(I,J)*W-YL(I,J)/W
1680 NEXT
1690 NEXT
2000 N=0
2010 N=N+1:K=N
2025 IF YR(K,N)=0 AND YI(K,N)=0 THEN K=K+1:GOTO 2025
2060 IF K=N GOTO 2120
2070 J=U+1
2080 FOR M=N TO J
2090 TR=YR(N,M):YR(N,M)=YR(K,M):YR(K,M)=TR
2100 TI=YI(N,M):YI(N,M)=YI(K,M):YI(K,M)=TI
2110 NEXT M
2120 FOR J=U+1 TO N STEP -1
2140 IF ABS(YR(N,N))>ABS(YI(N,N)) GOTO 2180
2150 R=YR(N,N)/YI(N,N):DE=YI(N,N)+R*YR(N,N)
2160 TR=(YR(N,J)*R+YI(N,J))/DE:TI=(YI(N,J)*R-YR(N,J))/DE
2170 GOTO 2200
2180 R=YI(N,N)/YR(N,N):DE=YR(N,N)+R*YI(N,N)
2190 TR=(YR(N,J)+YI(N,J)*R)/DE:TI=(YI(N,J)-YR(N,J)*R)/DE
2200 YR(N,J)=TR:YI(N,J)=TI
2210 NEXT J
2220 M=U+1
2230 FOR I=K+1 TO U
2235 IF N+1=M GOTO 2290
2240 FOR J=N+1 TO M
2250 TR=YR(I,J)-YR(I,N)*YR(N,J)+YI(I,N)*YI(N,J)
2260 YI(I,J)=YI(I,J)-YI(I,N)*YR(N,J)-YR(I,N)*YI(N,J)
2270 YR(I,J)=TR
2280 NEXT J
2290 NEXT I
2300 IF N<>U GOTO 2010
2310 FOR I=U TO 1 STEP -1
2320 AR(I)=YR(I,M)
2330 AI(I)=YI(I,M)
2340 FOR K=I-1 TO 1 STEP -1
2350 TR=YR(K,M)-YR(K,I)*AR(I)+YI(K,I)*AI(I)
2360 YI(K,M)=YI(K,M)-YR(K,I)*AI(I)-YI(K,I)*AR(I)
2370 YR(K,M)=TR
2380 NEXT K
2390 NEXT I
2400 RETURN
3000 UR=AR(OP)-AR(OM):UI=AI(OP)-AI(OM)
3010 VR=AR(IP)-AR(IM):VI=AI(IP)-AI(IM)
3020 GOSUB 1000
3030 K=SQR(WR*WR+WI*WI)
3040 KL=INT(868.6*LOG(K+1E-30)+.5)/100
3050 CS=WR:SN=WI:GOSUB 1500
3060 PH=INT(AL*10+.5)/10
3070 PRINT F,K,KL,PH
3080 RETURN
3500 Z=SQR((AR(IP)-AR(IM))^2+(AI(IP)-AI(IM))^2)
3510 CS=AR(IP)-AR(IM):SN=AI(IP)-AI(IM)
3520 GOSUB 1500
3530 PH=INT(AL*10+.5)/10
3540 PRINT F,Z,PH
3550 RETURN
4000 INPUT I
4010 IF I>=0 AND I<=U THEN RETURN
4020 PRINT"??";:GOTO 4000
4500 PRINT"НАЧАЛО";:GOSUB 4000:E1=I
4510 PRINT"КОНЕЦ ";:GOSUB 4000:E2=I
4520 PRINT"ЗНАЧЕНИЕ (";UN¤;")";:INPUT ZN
4530 IF ZN<>0 THEN RETURN
4540 IF E¤<>"R" AND E¤<>"L" THEN RETURN
4550 PRINT E¤;"=0 НЕДОПУСТИМО."
4560 GOTO 4520
5000 PRINT"+";:GOSUB 4000:P=I
5010 PRINT"-";:GOSUB 4000:M=I
5020 RETURN
5500 Y=1/ZN
5510 YY(E1,E2)=YY(E1,E2)-Y:YY(E2,E1)=YY(E2,E1)-Y
5520 YY(E1,E1)=YY(E1,E1)+Y:YY(E2,E2)=YY(E2,E2)+Y
5530 RETURN
5600 Y=1/ZN*1E6
5610 YL(E1,E2)=YL(E1,E2)-Y:YL(E2,E1)=YL(E2,E1)-Y
5620 YL(E1,E1)=YL(E1,E1)+Y:YL(E2,E2)=YL(E2,E2)+Y
5630 RETURN
5700 Y=ZN*1E-12
5710 YC(E1,E2)=YC(E1,E2)-Y:YC(E2,E1)=YC(E2,E1)-Y
5720 YC(E1,E1)=YC(E1,E1)+Y:YC(E2,E2)=YC(E2,E2)+Y
5730 RETURN
5800 PRINT"ИЗ КАКОГО УЗЛА ВЫТЕКАЕТ ТОК";:GOSUB 4000:SS=I
5810 PRINT"В  КАКОЙ  УЗЕЛ ВТЕКАЕТ  ТОК";:GOSUB 4000:DD=I
5815 PRINT"ТОК УПРАВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕМ МЕЖДУ УЗЛАМИ:"
5820 GOSUB 5000:CP=P:CM=M
5830 INPUT"КРУТИЗНА (А/В)";Y
5840 TT(DD,CP)=TT(DD,CP)-Y:TT(SS,CM)=TT(SS,CM)-Y
5850 TT(DD,CM)=TT(DD,CM)+Y:TT(SS,CP)=TT(SS,CP)+Y
5860 RETURN
5900 M=0:FOR I=LEN(C¤) TO 1 STEP -1
5910 IF MID¤(C¤,I,1)="/" THEN M=I
5920 NEXT
5930 RETURN
6000 CLEAR 100:UU=INT((SQR((FRE(1)-100)*3/8+1)-1)/3)-1
6010 PRINT"     АНАЛИЗИРУЕМАЯ  ЦЕПЬ МОЖЕТ  СОДЕРЖАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ"
6020 PRINT"R,L,C, А ТАКЖЕ ЗАВИСИМЫЕ ИСТОЧНИКИ ТОКА, УПРАВЛЯЕ-"
6030 PRINT"МЫЕ НАПРЯЖЕНИЕМ.  ЧИСЛО УЗЛОВ ЦЕПИ НЕ БОЛЕЕ";
6040 PRINT UU;CHR¤(8)+", НЕ"
6050 PRINT"СЧИТАЯ ОБЩЕГО УЗЛА, ИМЕЮЩЕГО НОМЕР 0.":PRINT
6060 INPUT"ЧИСЛО УЗЛОВ";U:IF U<2 OR U>UU GOTO 6060
6070 DIM YY(U,U),TT(U,U),YL(U,U),YC(U,U)
6080 DIM YR(U,U+1),YI(U,U+1),AR(U),AI(U)
6090 PRINT:INPUT"ЭЛЕМЕНТ (R,L,C,I)";E¤
6100 IF E¤="R" THEN UN¤="ОМ":GOSUB 4500:GOSUB 5500
6110 IF E¤="L" THEN UN¤="МКГН":GOSUB 4500:GOSUB 5600
6120 IF E¤="C" THEN UN¤="ПФ":GOSUB 4500:GOSUB 5700
```

```
6130 IF E¤="I" THEN GOSUB 5800
6140 IF E¤<>"." GOTO 6090
6150 MD¤="K"
6160 INPUT"КОМАНДА ";C¤
6170 IF C¤="." GOTO 6090
6175 C¤=C¤+" "
6180 L¤=LEFT¤(C¤,1)
6190 IF L¤<>"K" AND L¤<>"Z" GOTO 6310
6200 MD¤=L¤:C¤=RIGHT¤(C¤,LEN(C¤)-1)
6210 PRINT"ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПОДАЕТСЯ МЕЖДУ УЗЛАМИ:
"
6220 GOSUB 5000:IP=P:IM=M
6230 IF MD¤="Z" GOTO 6290
6240 PRINT"ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ИЗМЕРЯЕТСЯ МЕЖДУ
УЗЛАМИ:"
6250 GOSUB 5000:OP=P:OM=M
6260 PRINT"ЧАСТОТА","КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ"," ФАЗА"
6270 PRINT"  (ГЦ)","  (РАЗ)        (ДБ)","(ГРАД.)"
6280 GOTO 6310
6290 PRINT"ЧАСТОТА","ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ"
6300 PRINT"  (ГЦ)","МОДУЛЬ (ОМ)  ФАЗА (ГРАД.)"
6310 F¤=C¤:D¤="0":P¤="1"
6320 GOSUB 5900
6330 IF M=0 GOTO 6420
6340 F¤=LEFT¤(C¤,M-1):D¤=F¤
6350 C¤=RIGHT¤(C¤,LEN(C¤)-M)
6360 P¤=C¤
6370 GOSUB 5900
6380 IF M=0 GOTO 6420
6390 D¤=LEFT¤(C¤,M-1)
6400 C¤=RIGHT¤(C¤,LEN(C¤)-M)
6410 P¤=C¤
6420 F0=VAL(F¤):DF=VAL(D¤):PT=VAL(P¤)
6430 IF PT<=1 THEN PT=1.1
6440 FOR II=1 TO PT
6450 F=F0+DF*(II-1)
6455 IF F=0 THEN F=1E-30
6460 GOSUB 1600
6470 IF MD¤="K" THEN GOSUB 3000
6480 IF MD¤="Z" THEN GOSUB 3500
6490 NEXT
6500 GOTO 6160
=============================================
ВНИМАНИЕ! СТРОКИ В НЕКОТОРЫХ ОПЕРАТОРАХ ПЕРЕНЕСЕНЫ
УСЛОВНО. ПРИ ВВОДЕ ПРОГРАММЫ ОНИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАБРАНЫ
В ОДНУ СТРОКУ.
```

Анализируемая схема не должна содержать нулевых сопротивлений и индуктивностей, а также «висящих» (не соединенных ни с одним из других узлов через сопротивление, индуктивность или емкость) узлов. Подобные ситуации должны быть устранены введением «фиктивных» элементов очень малой или очень большой величины, заведомо не влияющих на характеристики схемы. В противном случае возможно переполнение разрядной сетки компьютера в процессе вычислений. Переполнение возникнет и при анализе неустойчивых схем. Поэтому для схем с обратными связями полезно предварительно рассчитать АЧХ и ФЧХ схемы с разорванной обратной связью и, пользуясь одним из известных критериев, убедиться в ее устойчивости. Например, согласно критерию Найквиста, фазовый сдвиг, вносимый схемой на любой частоте, где коэффициент передачи больше единицы, не должен превышать 180°.

Для ввода в компьютер узлы схемы нумеруются в произвольном порядке числами от 1 до N (N — число узлов в схеме). Общий провод (корпус) из счета узлов исключается и ему присваивается номер 0. Любые два узла могут быть назначены входом схемы. При анализе предполагается, что идеальный источник входного напряжения включен между этими узлами. Если необходимо учесть выходное сопротивление источника сигнала, то оно должно быть введено в схему как отдельный элемент. Любые два узла (в том числе совпадающие со входными) могут быть назначены выходом схемы. Выходное напряжение вычисляется как разность напряжений этих узлов относительно узла с номером 0.

Работа с программой начинается с ввода числа узлов анализируемой схемы. Затем поочередно вводятся все ее элементы. На запрос ЭЛЕМЕНТ (R, L, C, I) вводится его тип. Для пассивных элементов вводятся номера узлов, к которым подключены начало и конец элемента, и его значение. Понятия «начало» и «конец» условны и означают любой вывод элемента.

ИТУН задаются номерами узлов, из которого вытекает и в который втекает генерируемый ими ток, а также узлов, от напряжения между которыми зависит этот ток, и коэффициентом пропорциональности — крутизной.

Ошибочно введенный элемент можно уничтожить, введя такой же элемент с отрицательным значением, равным по абсолютной величине уничтожаемому. Описание схемы заканчивается заданием в качества типа элемента символа 〈.〉 (точка).

K 〈частота〉 — расчет АЧХ и ФЧХ на частотах, заданных параметром частота;

Z 〈частота〉 — расчет модуля и фазы входного сопротивления схемы на частотах, заданных параметром частота;

〈частота〉 — повторение расчета, заданного предыдущей командой K или Z, на частотах, заданных параметром частота;

〈.〉 — возврат в режим ввода схемы.

Если в команде задан режим счета (K или Z), то программа запрашивает номера входных узлов, а в случае K еще и номера выходных узлов. Параметр 〈частота〉 задается в одном из следующих форматов (цифры в примерах условны):

1000 — расчет на частоте 1000 Гц;

100/5 — расчет на пяти частотах через 100 Гц, начиная со 100 Гц;

1E6/1E4/10 — расчет на десяти частотах через 10 кГц, начиная с 1 МГц.

(Окончание следует)

А. ДОЛГИЙ

г. Москва

Государственный комитет СССР по вычислительной технике и информатике (ГКВТИ СССР), ЦК ВЛКСМ, ЦС ВОИР и ЦК профсоюза рабочих радиоэлектронной промышленности с 1 октября 1988 г. по 30 сентября 1989 г. проводят всесоюзный конкурс на создание перспективных моделей бытовых персональных ЭВМ (БП ЭВМ).



— Цель конкурса — разработка перспективных высоконадежных и дешевых моделей БП ЭВМ на отечественной серийно выпускаемой элементной базе для их последующего массового производства.

— На конкурс принимаются действующие макеты персональных ЭВМ с базовым программным обеспечением.

— В конкурсе могут принять учвстие коллективы объединений, предприятий, НИИ, конструкторских и других организаций, высших и средних специальных учебных заведений, студенческие КБ, центры НТТМ, первичные организации ВОИР, а также любые творческие коллективы и самодеятельные авторы.

— Представляемые на конкурс материалы должны быть выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

— Параметры действующих макетов должны соответствовать ГОСТ 27201—87 «Машины вычислительные электронные персональные» (класс ПМ-1).

— Материалы и действующие модели должны быть представлены до 31 августа 1989 г. в МНТК «Персональные ЭВМ» по адресу: 117900, Москва, В-334, ул. Вавилова, 30/6 с пометкой «На конкурс «Бытовые ПЭВМ» под девизом (без указания фамилий авторов).

Отдельно, под тем же девизом, с пометкой «Сведения об авторах», представляют материалы, содержащие наименование организации (адрес, ведомственная подчиненность, телефоны), сведения об авторах-участниках конкурса — фамилия, имя, отчество, место работы, должность, специальность, домашний адрес, а также справки о долевом участии каждого члена авторского коллектива, заверенные в установленном порядке.

Материалы представляют только ценными почтовыми отправлениями. Датой поступления материалов на конкурс считается дата почтового штемпеля.

Подача материалов на конкурс не лишает авторов права представлять заявки в установленном порядке в Госкомизобретений при ГКНТ СССР для регистрации приоритета.

Ответственный секретарь оргкомитета несет ответственность за сохранность и анонимность представленных на конкурс моделей ПЭВМ и материалов к ним.

Оргкомитет конкурса рассматривает разработки, представленные на конкурс, и выносит предложения о награждении авторов лучших работ.

При подведении итогов конкурса оргкомитет учитывает технологичность разработки, ее соответствие ГОСТ, возможность использования имеющегося в стране программного обеспечения, стоимость БП ЭВМ, отсутствие остродефицитных изделий электронной техники.

По каждой БП ЭВМ оргкомитет составляет письменное заключение, дает рекомендации о дальнейшей реализации разработок, занявших призовые места.

Для поощрения авторов и авторских коллективов – победителей конкурса учреждены премии ГКВТИ СССР, ЦК ВЛКСМ, ЦС ВОИР, ЦК профсоюза.

Авторам (автору) макета бытовой персональной ЭВМ:
одна первая премия — профессиональная ПЭВМ ЕС1841;
две вторые премии — профессиональная ПЭВМ «Электроника-85»;
три третьи премии — туристические путевки по линии Бюро молодежного международного туризма «Спутник».

ГКВТИ СССР, секретариат ЦК ВЛКСМ, президиум ЦС ВОИР, президиум ЦК профсоюзов обеспечивают все заинтересованные организации своевременной информацией об условиях проведения конкурса.

Организации-консультанты:

— Институт проблем информатики Академии наук СССР (117900, Москва, В-334, ул. Вавилова, 30/6; ответственные — Христачевский С. А., Гуткин М. И., телефон для справок – 238-40-66);

— Центр компьютерной техники «Юность» (129223, Москва, ВДНХ СССР, павильон № 3; ответственный — Фомин В. В., телефон для справок — 187-99-95).

ГКВТИ СССР, Межотраслевой научно-технический комплекс «Персональные ЭВМ», Минрадиопром СССР, Минэлектронпром СССР, Минприбор СССР и другие заинтересованные министерства и ведомства обеспечивают быстрейшее внедрение в производство БП ЭВМ, занявших в конкурсе призовые места.

ОРГКОМИТЕТ



КАССЕТНЫЙ «ЭЛЕКТРОНИКА

КАНАЛ ЯРКОСТИ

Канал яркости входит в состав блока видео- и звукового каналов (БВЗ) видеомагнитофона. Блок обеспечивает обработку телевизионных сигналов и сигналов звукового сопровождения при их записи на магнитную ленту и воспроизведении с нее. Кроме канала яркости, он содержит каналы обработки цветовых и звуковых сигналов.

В режиме записи в канале яркости происходит ограничение полосы частот телевизионного сигнала, преобразование его в частотно-модулированные (ЧМ) колебания, усиление последних и подача их на видеоголовки, а при воспроизведении — усиление считываемых ЧМ колебаний, их детектирование и выделение телевизионных сигналов.

Структурная схема канала яркости изображена на рис. 1 (сплошной линией на рисунке показаны цепи прохождения сигналов при записи, штриховой линией — при воспроизведении). При записи входной телевизионный сигнал поступает на каскад автоматической регулировки усиления (АРУ) микросхемы 1D1, который поддерживает постоянным его уровень на входе частотного модулятора канала. Работу каскада обеспечивают селектор синхроимпульсов и детектор, входящие в состав микросхемы 1D1.

С выхода каскада АРУ сигнал проходит, во-первых, через ключевой каскад микросхемы 1D4 на выходные эмиттерные повторители на транзисторах 1VT20, 1VT21 для контроля на телевизоре или мониторе и, во-вторых, через фильтр нижних частот 1Z1, подавляющий сигналы цветности, и ключевой каскад микросхемы 1D1 на подстроечный резистор 1R9. С его движка, которым устанавливают уровень девиации частоты частотного модулятора, сигнал приходит на усилитель микросхемы 1D1, а затем — на нелинейный корректор на транзисторе 1VT1. Корректор обеспечивает небольшой подъем высокочастотных составляющих сигнала яркости с малым уровнем для повышения четкости воспроизводимого изображения.

После нелинейного корректора сигнал поступает на устройство фиксации микросхемы 1D1, где восстанавливается его постоянная составляющая, а затем — на каскад предыскажений. Частотная характеристика последнего представлена на рис. 2. Назначение таких предыскажений такое же, как и во всех случаях частотной модуляции, — подъем амплитуды верхних частот перед модулятором с последующей обратной коррекцией сигнала при воспроизведении. Так как спектр шумов ЧМ сигнала имеет треугольную форму (амплитуда составляющих растет с частотой), то при обратной коррекции отношение сигнал/шум улучшается. Для предотвращения перемодуляции частотного модулятора большими уровнями высокочастотных составляющих скорректированного телевизионного сигнала применен ограничитель динамического диапазона каскада предыскажений сверху и снизу (ограничитель пиков) на элементах 1VT2, 1R19, 1R20.

В частотном модуляторе телевизионный сигнал модулирует колебания генератора таким образом, что уровню синхроимпульсов соответствует частота 3,8 МГц, а уровню белого — частота 4,8 МГц, как показано на рис. 3. При этом девиация частоты равна 1 МГц.

С движка подстроечного резистора 1R22, определяющего ток записи в видеоголовках, ЧМ колебания яркости проходят через фильтр верхних частот на усилитель тока записи. Фильтр подавляет составляющие спектра ЧМ колебаний в полосе частот 0...1,5 МГц, которые иначе будут мешать записываемым в этой полосе сигналам цветности. Усилитель тока записи на транзисторах 1VT4—1VT6 обеспечивает получение необходимого тока в видеоголовках. В нем складываются также ЧМ колебания яркости и преобразованный сигнал цветности.

Электрическая связь канала яркости с подвижными видеоголовками обеспечивается вращающимся трансформатором, помещенным в блоке видеоголовок (БВГ).

При воспроизведении считываемые с магнитной ленты двумя видеоголовками ЧМ колебания усиливаются раздельно и корректируются в двух каналах микросхемы 1D2 предварительного усилителя. Ключевой каскад микросхемы, управляемый сигналом коммутации 25 Гц, снимаемым с датчика положения БВГ, включает усилитель того канала, чья видеоголовка в данный момент считывает сигналы с магнитной ленты. Колебания обеих видеоголовок балансируются по амплитуде на резисторе 1R208 и складываются в сумматоре микросхемы 1D2. С выхода сумматора ЧМ колебания поступают в канал цветности и на фазовый корректор на транзисторах 1VT10, 1VT11. Последний выравнивает времена задержек высокочастотных и низкочастотных составляющих ЧМ колебаний.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 11; 1988, № 5, 6, 9, 10; 1989, № 1.



ВИДЕОМАГНИТОФОН ВМ·12»

После корректора сигнал разделяется в микросхеме 1D4 на две цепи: основную — сумматор и вспомогательную — детектор выпадений. Через сумматор сигнал проходит с некоторым усилением на внешние каскады для дальнейшей обработки. Детектор выпадений выделяет огибающую ЧМ колебаний. В случае кратковременного уменьшения их уровня в 10...12 раз, возникающего, как правило, вследствие нарушения магнитного слоя ленты из-за самопроизвольного осыпания магнитного материала или царапин на ней, формируется импульс, открывающий ключевой каскад, который пропускает на сумматор колебания, проходящие через линию задержки 1DT1 (время ее задержки — 64 мкс). В результате «потерянный» сигнал замещается колебаниями предыдущей строки. Благодаря закольцованности цепи сумматор — линия задержки — ключевой каскад на время выпадений, обеспечивается замещение сигнала длительностью до пяти строк (зависит от коэффициентов передачи сумматора и линии задержки).

С выхода сумматора сигнал поступает на так называемый двойной ограничитель, состоящий из усилителя — ФВЧ на транзисторах 1VT12—1VT14, ограничителей микросхем 1D3 и 1D4 и сумматора на транзисторе 1VT15. Его необходимость объясняется следующим. Дело в том, что в случае модулирующего телевизионного сигнала с резким перепадом уровня ЧМ колебания содержат в спектре низкочастотные составляющие с боль-

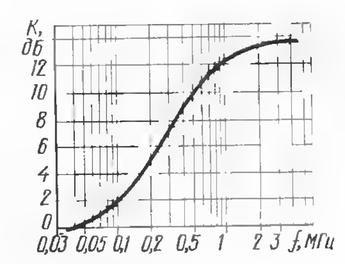


Рис. 2

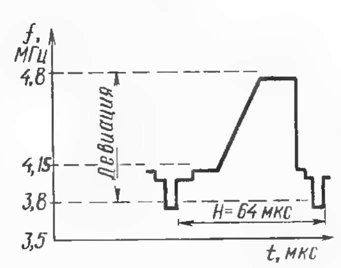


Рис. 3

Рис. 1

шим уровнем и высокочастотные составляющие с малым уровнем. Если такой сигнал подать сразу на ограничитель, то составляющие с малым уровнем могут потеряться. Чтобы этого не произошло, высокочастотные составляющие, лежащие в полосе девиации, выделяются фильтром верхних частот усилителя на транзисторах 1VT12—1VT14, ограничиваются в микросхеме 1D3 и поступают на сумматор, собранный на транзисторе 1VT15. На другой вход последнего приходят также низкочастотные составляющие. Разделенные колебания суммируются и проходят на основной ограничитель в микросхеме 1D4, ограничиваются и детектируются ее частотным детектором.

Продетектированные телевизионные сигналы выделяются фильтром нижних частот 1Z2 с полосой 3 МГц на уровне 3 дБ и проходят на каскад обратных предыскажений на транзисторах 1VT16, 1VT17. Последний, наряду с усилением, обеспечивает восстановление исходного сигнала. Характеристика каскада обратна той, которую имеет каскад предыскажений в канале записи.

Восстановленный телевизионный сигнал проходит через усилитель микросхемы 1D4 на линию задержки 1Z4 с временем задержки 0,3 мкс. Она включена в канал яркости для того, чтобы выравнять времена задержки сигналов яркости и цветности, так как последний, проходя через более узкополосные фильтры, задерживается на большее время.

С линии задержки сигнал вновь возвращается в микросхему 1D4 — на шумоподавитель. Он значительно ослабляет все высокочастотные составляющие сигнала, амплитуда которых меньше определенного уровня. Вместе с шумами при этом частично подавляются высокочастотные составляющие малого уровня воспроизводимого телевизионного сигнала, но это компенсируется нелинейной коррекцией при записи.

После шумоподавителя в сумматоре микросхемы 1D4 воспроизводимые сигналы яркости и цветности складываются. При работе видеомагнитофона в режимах «Пауза», «Замедленное воспроизведение» или «Ускоренное воспроизведение» узел замещения КСИ на транзисторах 1VT18, 1VT19 из прямоугольных импульсов с частотой следования 50 Гц, получаемых в образцовом генераторе канала цветности, формирует кадровые замещающие синхроимпульсы. Они вводятся в микросхеме 1D4 в воспроизводимый телевизионный сигнал и обеспечивают в указанных режимах устойчивую синхронизацию телевизора или монитора, к которому подключен видеомагнитофон. Через ключевой каскад микросхемы 1D4 воспроизводимые сигналы поступают на выходные эмиттерные повторители на транзисторах 1VT20, 1VT21. С первого из них сигнал проходит на низкочастотный выход видеомагнитофона, а со второго — на вход согласующего высокочастотного устройства для передачи на радиочастотах в интервале шестого или седьмого каналов.

(Окончание следует)

А. ФЕДОРЧЕНКО

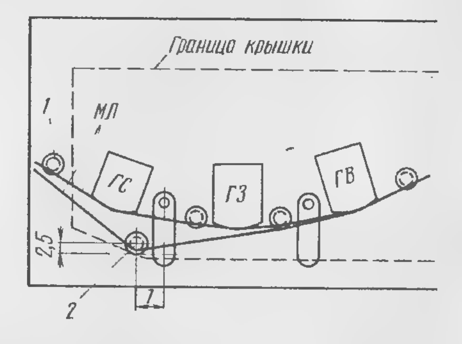
г. Воронеж

ОБМЕН ОПЫТОМ

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ МАГНИТНЫХ ГОЛОВОК

Ресурс работы магнитных головок записи и стирания в магнитофоне «Орбита-106-стерео» можно увеличить несложной доработкой ЛПМ.

В режиме воспроизведения магнитная лента при своем движении в тракте не отводится от стирающей и записывающей магнитных головок, что приводит к истиранию их рабочих поверхностей. В таком варианте работы ЛПМ нет необходимости, так как каналы стирания и записи при воспроизведении не работают. Поэтому предлагаю направляющую колонку 1 при воспроизведении переставить в положение, обозначенное на рисунке позицией 2. В этом случае при воспроизведении магнитная лента с записывающей и стирающей магнитными головками не соприкасается, чем и достигается уменьшение стирания рабочих поверхностей магнитных головок и ленты.



При переходе в режим записи направляющую колонку необходимо установить на прежнее место. Перестановка занимает не более 1 мин. Если применить две направляющие колонки, то перестановку осуществлять не потребуется. Режим воспроизведения и записи реализуется соответствующей заправкой магнитной ленты.

А. ПАНТЮХОВ

г. Могилев

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕ-ВИЗОРОВ ЗУСЦТ

МОДУЛЬ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Базовый модуль кадровой развертки МК-1 для телевизоров 2УСЦТ и ЗУСЦТ был описан в статье Ю. Круля и В. Садовничего «Горизонт Ц-257». Модуль кадровой развертки и устройство сведения лучей» («Радио», 1985, № 2, с. 33—36). Здесь рассматривается модернизированный модуль кадровой развертки МК-1-1, который сейчас применяется в большинстве телевизоров ЗУСЦТ. Его принципиальная схема изображена на рис. 1, а осциллограммы в характерных точках — на рис. 2. Помимо него, в телевизорах ЗУСЦТ с размером экрана по диагонали 67 см устанавливают модуль МК-1-2, отличающийся от МК-1-1 только наличием резистора R30 сопротивлением 3,3 Ом, включенного параллельно резистору R27. В некоторых ранних моделях телевизоров ЗУСЦТ использовались модули МК-2 и МК-3, мало чем отличающиеся от МК-1.

Модернизированный модуль кадровой развертки МК-1-1 состоит из задающего генератора (VT1, VT2), эмиттерного повторителя (VT3), дифференциального усилителя (VT4, VT6), предварительного усилителя (VT7), выходного каскада (VT8, VT9), формирователя импульсов гашения (VT11, VT12) и генератора напряжения обратного хода (VT13, VT14).

Задающий генератор модуля выполнен на транзисторах VT1 и VT2 с последовательным питанием по схеме генератора линейно изменяющегося напряжения. Для его синхронизации используются импульсы положительной полярности (рис. 2, осц. 1), которые поступают через цепь R1C1 на эмиттер транзистора VT1. Частоту генератора устанавливают подстроечным резистором R14 делителя R9R10R14.

На базу транзистора VT2 через резистор R6 и соединитель X1(A3) воздействует напряжение, которое пропорционально току лучей кинескопа. Оно влияет на размах вырабатываемых генератором пилообразных импульсов так, что размер изображения по вертикали при изменении тока лучей кинескопа остается неизменным.

С конденсатора C4 через резистор R7 пилообразное напряжение (рис. 2, осц. 2) проходит на базу транзистора VT3 эмиттерного повторителя. Цепь C7R12R13, подсоединенная к базе транзистора, обеспечивает регулировку линейности растра. С подстроечного резистора R16 (рис. 2, осц. 3) — регулятора вертикального размера растра — через конденсатор C8 сигнал приходит на базу транзистора VT4 дифференциального усилителя. На другой его вход — базу транзистора VT6 — поступают напряжения отрицательной обратной связи по переменному и постоянному токам.

Для обеспечения отрицательной обратной связи по переменному току с резистора R27, включенного в цепь кадровых катушек отклоняющей системы, через конденсатор C13 пилообразное напряжение (рис. 2, осц. 4) воздействует на базу транзистора VT6. Оно пропорционально току в кадровых катушках и противофазно напряжению на базе транзистора VT4. Поэтому при увеличении тока в кадровых катушках усиление дифференциального усилителя падает, поддерживая постоянным установленный размер по вертикали. Отрицательная обратная связь по постоянному току создается путем подачи через резистор R24 на базу транзистора VT6 напряжения со средней точки выходного каскада (рис. 2, осц. 6). Это повышает стабильность его работы.

С дифференциального усилителя сигнал (рис. 2, осц. 5) приходит на базу транзистора VT7 предварительного усилителя, который выполнен по схеме с разделенной нагрузкой. С резисторов R29 и R31 в его коллекторной цепи и резистора R32 в эмиттерной цепи сигналы поступают на базы транзисторов VT8 и VT9 двухтактного выходного каскада с переключающим диодом VD4. Транзисторы VT8 и VT9 работают поочередно: в первую половину прямого хода лучей (от верха до середины экрана) ток протекает через транзистор VT8, во вторую половину (от середины до низа экрана) — через транзистор VT9. Падение напряжения на диоде VD4, создаваемое отклоняющим током во время второй половины прямого хода развертки, обеспечивает закрытое состояние транзистора VT8.

С конденсатора C17 через резистор R36 импульсы кадровой частоты поступают на узел центровки растра, состоящий из подстроечного резистора R37 и диодов VD7, VD8. Выпрямление импульсов кадровой частоты диодом VD7 создает отрицательную составляющую напряжения в цепи, а диодом VD8 — положительную. В среднем положении движка подстроечного резистора R37, когда обе

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9, 11, 12.

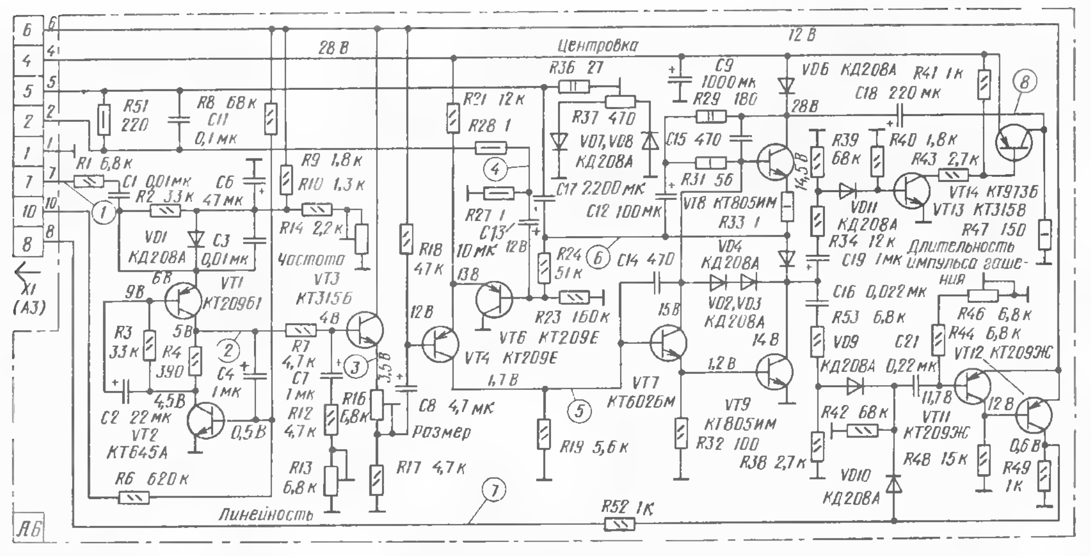


Рис. 1

постоянные составляющие равны, ток смещения через кадровые катушки не протекает. Сдвиг движка в сторону от этого положения вызывает появление в цепи постоянной составляющей тока того или иного направления, необходимой для перемещения растра по вертикали.

Для ускорения переходных процессов и получения малой длительности обратного хода кадровой развертки выходной каскад питается во время обратного хода повышенным напряжением. Оно формируется генератором обратного хода, выполненным на транзисторах VT13, VT14. Во время прямого хода развертки оба транзистора закрыты. При этом конденсатор C18 быстро заряжается через диод VD6 и резистор R47 до напряжения источника питания 28 В. Во время обратного хода кадровой развертки через цепь C19R34 и диод VD11 на базу транзистора VT13 поступает положительный импульс обратного хода и открывает его, а следовательно, и транзистор VT14. При этом напряжение на конденсаторе C18 суммируется с напряжением (рис. 2, осц. 8), возникающим на резисторе R47 при открытом транзисторе VT14, в результате чего напряжение на коллекторе транзистора VT8 выходного каскада во время обратного хода увеличивается примерно вдвое по сравнению с напряжением питания во время прямого хода.

Генератор импульсов гашения обратного хода лучей собран на транзисторах VT11, VT12 по схеме одновибратора. На базу транзистора VT11 импульсы проходят с коллектора транзистора VT9 через формирующую цепь C16R53 R38VD9R42C21R44R46. Длительность импульсов можно устанавливать подстроечным резистором R46. Во время прямого хода развертки транзистор VT11 открыт, а VT12 закрыт. При поступлении на базу транзистора VT11 импульса обратного хода он закрывается, а транзистор VT12 открывается до насыщения и на коллекторной нагрузке — резисторе R49 возникает прямоугольный импульс гашения обратного хода лучей (рис. 2, осц. 7).

Следует также знать, что в некоторых модулях кадровой развертки генератор обратного хода может быть выполнен на трех транзисторах VT13—VT15, включение которых показано на рис. 3 фрагмента схемы модуля. Его работа не отличается от описанного выше. Кроме того, необходимо иметь в виду, что вместо диодов VD2 и VD3 в некоторых модулях может быть использован транзистор VT16, включение которого также показано на рис. 3.

Неисправности модуля приводят к отсутствию кадровой развертки, нарушению синхронизации, изменению размера, линейности и центровки растра по вертикали, отсутствию гашения обратного хода лучей по кадрам и др.

Рассмотрим наиболее характерные дефекты модуля.

1. Отсутствует кадровая развертка — в центре экрана наблюдается яркая горизонтальная полоса.

Для отыскания причины неисправности необходимо прежде всего убедиться в отсутствии обрыва кадровых катушек отклоняющей системы, подключив омметр между контактами 2 и 5 соединителя X1(А3) модуля. Сопротивление между ними должно быть равно 15...16 Ом.

Далее проверяют питающие напряжения 12 и 28 В на контактах 6 и 4 соединителя X1(А3) модуля. Последующая проверка сводится к измерению режимов работы транзисторов задающего генератора и дифференциального усилителя. Если это не позволяет обнаружить дефект, следует воспользоваться осциллографом, сопоставляя осциллограммы импульсных напряжений в указанных на схеме точках с изображенными на рис. 2.

К отсутствию кадровой развертки приводит пробой в транзисторах VT1, VT2, VT4, VT6, VT7, VT9, обрыв в диодах VD1, VD6, большой ток утечки в конденсаторах C2, C6, C8,

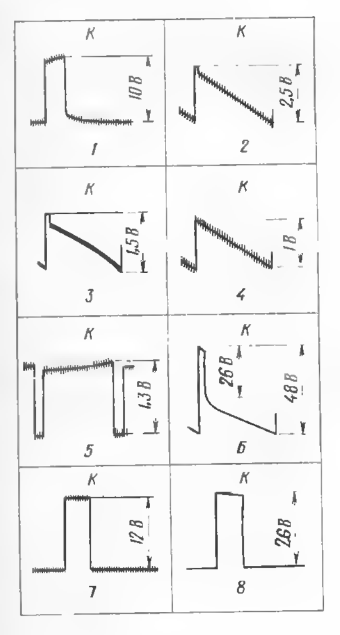


Рис. 2

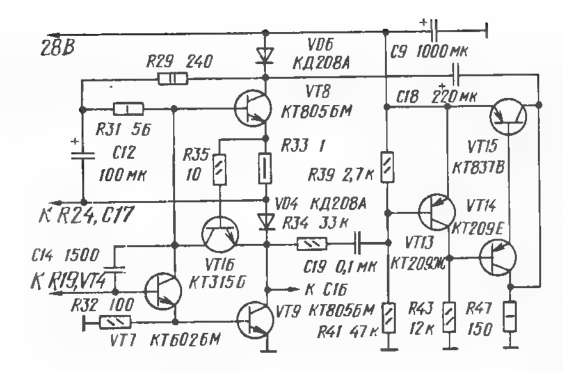


Рис. 3

С13, а также потеря емкости конденсаторами С2, С6, С8, С17.

2. **Мал размер растра по вертикали.**

Уменьшение размера растра по вертикали возникает при пробое транзистора VT3, большом токе утечки в конденсаторе С7 и потере емкости конденсатором С13.

3. **Велик размер растра по вертикали.**

Увеличение размера может произойти при обрыве в конденсаторе С7.

4. **Нарушена линейность растра по вертикали.**

Если изображение растянуто в верхней части растра или имеется заворот растра сверху, то дефектными в этом случае могут быть конденсатор С18 или один из транзисторов VT13, VT14 (или еще и транзистор VT15 по схеме на рис. 3). Пробой последнего (и VT15 по схеме на рис. 3) обычно сопровождается потемнением резистора R47.

Нарушение линейности, заворот или сжатие в нижней части растра могут быть из-за дефектов конденсаторов С7, С8, С17.

5. **Отсутствует половина растра (верхняя или нижняя).**

Пробой транзистора VT8 или конденсатора С12 вызывает отсутствие нижней половины растра. И в том, и в другом случае на границе изображения в центре растра видна светлая горизонтальная линия.

Если при отсутствии половины растра сильно нагревается резистор R33, то, по-видимому, пробит диод VD4 (и, кроме того, транзистор VT16 по схеме на рис. 3).

6. **Отсутствует кадровая синхронизация.**

Такой дефект обычно возникает из-за неисправности в задающем генераторе. Ее отыскание начинают с проверки наличия импульсов синхронизации на контакте 7 соединителя X1(А3) модуля (рис. 2, осц. 1). Если они поступают, необходимо проверить режим работы транзисторов VT1, VT2 и исправность элементов R1—R4, С1—С4, С6, VD1, R14 модуля. Иногда дефект может появляться при прогреве телевизора.

7. **Экран слабо светится при отсутствии изображения.**

Дефект связан с перемещением растра вверх за пределы экрана кинескопа из-за утечки в конденсаторе С17.

8. **Нарушена центровка растра по вертикали.**

Если изображение смещается по вертикали, но не устанавливается в нужном положении регулятором R37, то причина дефекта в пробое или обрыве одного из диодов VD7, VD8.

9. **На изображении видны линии обратного хода лучей.**

Такая неисправность, как правило, сопровождается отсутствием цветного изображения. Причина дефекта чаще всего заключается в отсутствии импульсов гашения обратного хода или их малой длительности. Это может быть из-за пробоя одного из транзисторов VT11, VT12, обрыва в одном из диодов VD9, VD10 или дефекта подстроечного резистора R46.

В случае, когда линии обратного хода видны только сверху растра, может быть дефект в конденсаторе С18, пробой диода VD6 или обрыв в диоде VD4.

10. **По всему растру наблюдаются широкие черные горизонтальные полосы, между которыми просматривается изображение.**

Дефект возникает в случае пробоя одного из диодов VD9, VD10 и иногда сопровождается неустойчивостью кадровой синхронизации (подергиванием изображения по вертикали).

11. **В центре экрана видна горизонтальная белая полоса на фоне изображения.**

Это нарушение может встретиться только в модулях, выходной каскад которых выполнен по схеме на рис. 3, при неисправности транзистора VT16.

12. **Растр полностью отсутствует или его размеры уменьшены.**

Неисправность обусловлена перегрузкой источников питания. Так, например, при пробое транзистора VT12 модуля оказывается перегруженным источник напряжения 12 В и экран не светится. При пробое транзистора VT8 перегружен источник напряжения 28 В и в центре экрана наблюдается уменьшенный неустойчивый растр.

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, А. ПЕСКИН, Д. ФИЛЛЕР
г. Москва

● Служба «Информ» кооператива «Техника» (см. «Доску объявлений» в «Радио», № 11 за 1988 г.) предлагает организациям и населению дополнительную услугу: консультации по радиоэлектронике по расценкам ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. Высылаются также схемы и описания радиоаппаратуры.

Заказы направлять по адресу: 123308, Москва, Д-308, улица Куусинена, дом 4/6, корпус «Б», кв. 55.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

● Кооператив «Конструктор» предлагает организацию тиражирования программного и схемотехнического обеспечения любой специализации для всех отечественных и популярных зарубежных компьютеров, а также промышленное изготовление периферийных устройств. Авторские отчисления — 18 % дохода за разрешение (без предоставления исключительного права) на тиражирование.

Заказы можно сделать по имеющимся в кооперативе каталогам или прислав описания интересующих Вас разработок. Программы записываются на компакт-кассеты или любой присланный носитель.

Адрес кооператива: 270119, г. Одесса, а/я 25, тел. 44-88-20.

● Кооператив «Неофит» (см. «Радио», 1988, № 2, с. 63) высылает наложенным платежом печатные платы для декодера ПАЛ-автомат («Радио», 1988, № 6, 7). Объем выпуска — 100 плат в месяц. Цена — 7 руб.

Адрес кооператива: 143400, Московская обл., г. Красногорск, ул. Первомайская, д. 11.



ЗВУКОТЕХНИКА

УМЗЧ

В настоящее время наметились два направления в конструировании любительских УМЗЧ — проектирование ультралинейных усилителей (с принятием специальных мер по линеаризации выходного каскада [1]), имеющих коэффициент гармоник порядка тысячных долей процента, но весьма сложных в регулировке и налаживании, и создание сравнительно простых усилительных устройств (обычно на одном-двух ОУ и двух — четырех транзисторах), легко повторяемых, но не позволяющих получить требуемое для высококачественного звучания значение коэффициента гармоник менее 0,04 % [2] во всем воспроизводимом диапазоне частот и при любой мощности, не превышающей номинальную.

При проектировании предлагаемого читателям УМЗЧ для бытового радиокомплекса автор попытался создать усилитель, обладающий достаточными для высококачественного воспроизведения параметрами [3] при сравнительно простой и несложной в налаживании и регулировке схеме.

Усилитель имеет надежную триггерную защиту выходных транзисторов от перегрузок по току. Применение для этих целей плавких предохранителей, как показала практика, не всегда эффективно, особенно при возникновении сквозного тока и повышении напряжения питания. Еще одним достоинством предлагаемого устройства является отсутствие в нем инерционных тепловых обратных связей, искажающих сигнал при резких перепадах уровня громкости.

Принципиальная схема усилителя мощности представлена на рис. 1. Входной каскад традиционно построен на ОУ (DA1), имеющем большое усиление по постоянному току и обеспечивающем напряжение на выходе усилителя в отсутствие сигнала, близкое к нулю (типовое напряжение смещения нуля ОУ серии К544УД2 составляет 10...15 мВ). ОУ включен по схеме инвертирующего усилителя. Такое включение обеспечивает более высокую линейность входного каскада на высших звуковых частотах [1] и повышает устойчивость усилителя, благодаря меньшей паразитной связи между его выходом и неинвертирующим входом ОУ.

Конденсатор С3 снижает частоту среза ОУ и гарантирует отсутствие самовозбуждения усилителя при охвате его общей ООС через резистор R4. Цепь R1C2 ограничивает спектр входного сигнала и препятствует перегрузке входного каскада мощными высокочастотными помехами, а также предупреждает срабатывание триггерной защиты от импульсных помех.

Транзистор VT1 выполняет

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом, Вт	50
Неравномерность АЧХ в номинальном диапазоне частот 20...20 000 Гц и при выходном напряжении, соответствующем номинальной выходной мощности, дБ, не более	1
Коэффициент гармоник в номинальном диапазоне частот (измерен прибором С6-1), %, не более, при выходной мощности, Вт: 1...50	0,03
Скорость нарастания выходного напряжения (без входного фильтра), В/мкс, не менее	20
Выходное сопротивление в диапазоне частот 20...2000 Гц, Ом, не более	0,04
Относительный уровень помех, дБ, не более	100

для бытового радиокомплекса

функции стабилизатора тока. Он создает стабильное падение напряжения на диодах VD3, VD4, определяющее ток покоя выходных транзисторов. Благодаря высокому выходному сопротивлению стабилизатор практически не шунтирует выход ОУ по переменному току и обеспечивает работу его выходного каскада в режиме А. Подстроечным резистором R8 устанавливают ток покоя выходных транзисторов.

Выходной каскад усилителя собран на комплементарных транзисторах VT2, VT6, VT8 и VT3, VT7, VT9. Он охвачен глубокой местной ООС через делители R15/R13 и R16/R14. Напряжение ООС снимается с резисторов R19, R20. Такое схемное решение обеспечивает автоматическую регулировку тока покоя мощных выходных транзисторов без применения устанавливаемых обычно на их теплоотводы элементов тепловой ООС [4].

Диоды VD3, VD4 компенсируют температурный дрейф напряжения база-эмиттер транзисторов VT2, VT3 при изменении температуры окружающей среды.

Корректирующая цепь L1, R23, C10, R28 исключает самовозбуждение выходного каскада УМЗЧ.

На транзисторах VT10, VT4, VT5 и тиристоре VS1 собрано триггерное устройство защиты транзисторов VT8, VT9 выходного каскада от перегрузок по току. При увеличении тока через эти транзисторы до 7...8 А (или при сквозном токе через них 3,5...4 А) открывается транзистор VT10 и через токоограничительный резистор R24 включает тиристор VS1. Проходящий через него ток открывает транзисторы VT4, VT5, которые шунтируют эмиттерные переходы транзисторов VT6, VT7, обеспечивая надежное закрывание выходных транзисторов (напряжение насыщения транзисторов VT4, VT5 составляет 0,15...0,3 В). Блокировка выходного каскада сохраняется до тех пор, пока не будет выключено питание и не обесточится тиристор.

Светодиод HL1 индицирует перегрузку. Резисторы R10, R11 ограничивают ток через транзисторы VT2, VT3 при срабатывании устройства защиты, а резистор R26 — ток через светодиод и базы транзисторов VT4, VT5. Конденсатор C8 защищает устройство от импульсных помех. При ограничении полосы пропускания в предварительном усилителе его можно исключить, при этом быстродействие защиты повысится до 2,5 мкс.

Общий провод входного каскада отделен от общего провода выходного каскада и цепей питания для исключения проникания помех на вход усилителя [5]. Он соединяется с «земляной» шиной источника питания через общий провод источника сигнала или отдельным проводом (в зависимости от конструкции комплекса). Резистор R2, соединяющий эти два общих провода между собой, позволяет избежать аварийных ситуаций при случайном отключении источника сигнала в первом случае, сохраняя нулевой потенциал на неинвертирующем входе ОУ DA1.

Усилитель мощности питается от нестабилизированного источника питания напряжением ±25 В. Для получения указанной номинальной выходной мощности емкость конденсаторов фильтра должна составлять не менее 5000 мкФ (для стереоусилителя можно применить один общий источник питания с конденсаторами фильтра 10 000 мкФ).

Выходную мощность можно легко повысить до 70...80 Вт (при тех же параметрах), если напряжение питания повысить до ±30 В. Это потребует применения транзисторов VT2, VT3 с большим допустимым напряжением на коллекторе, размещения транзисторов VT8, VT9 на общем теплоотводе, выполненном в виде задней стенки усилителя, и усиления охлаждения транзисторов VT6, VT7 за счет установки их на небольших теплоотводах с площадью охлаждающей поверхности 25...30 см^2. Однако повышение напряжения питания приведет к понижению

Рис. 1

экономичности усилителя. При использовании УМЗЧ в бытовом радиокомплексе более целесообразно ориентироваться на номинальное значение выходной мощности 25 Вт на канал. При этом номинальное выходное напряжение предварительного усилителя должно быть равно 1 В. Такое его значение оптимально для получения необходимой перегрузочной способности и снижения уровня наводок. Указанное выходное напряжение обеспечивает, например, предварительный усилитель «Радиотехника УП-001-стерео».

Детали усилителя и теплоотводы выходных транзисторов размещены на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 2). Автор использовал теплоотводы с площадью охлаждающей поверхности 300 см^2. Можно применить и имеющиеся в продаже штыревые и ребристые (с поперечным расположением ребер) теплоотводы с площадью охлаждающей поверхности не менее 250 см^2.

Для улучшения теплообмена теплоотводы с размещенными на них мощными выходными транзисторами устанавливают на расстоянии 5...10 мм над платой. Места их установки помечены на рис. 2 штриховыми линиями. В плате под теплоотводами желательно просверлить несколько рядов отверстий диаметром 3...4 мм (на рис. 2 не показаны). Резисторы R6, R7 и R9—R16 установлены на плате вертикально. Провода, соединяющие транзисторы VT8, VT9 с печатными проводниками, рекомендуется свить в жгут и укоротить до минимальной длины.

При монтаже использованы постоянные резисторы МЛТ и подстроечный СП5-2 (R8), конденсаторы К73-17 (С1, С10), КТ-2 (С3) и КМ-6 (остальные). Катушка L1 намотана на резисторе R23 и содержит 14 витков провода ПЭЛ 0,51. Резисторы R19, R20 изготовлены из провода с высоким удельным сопротивлением диаметром 0,7... 1,0 мм в виде бескаркасных катушек диаметром 8...10 мм.

Вместо ОУ К544УД2А можно использовать К544УД2Б, К544УД2В, а также К544УД1А (в этом случае скорость нарастания выходного напряжения уменьшится до 5 В/мкс) и аналогичные им ОУ серий КР544 (при доработке печатной платы). При использовании ОУ К544УД1А и КР544УД1А конденсатор С3 можно исключить, а перемычку между выводами 1 и 8 нужно убрать.

Функции транзистора VT1 могут выполнять транзисторы КП303Е, КП303Д; VT2 — КТ315В, КТ315Д, КТ3102А, КТ3102Б; VT3 — КТ361В, КТ361Д; КТ3107А, КТ3107Б, КТ3107И; VT4 — КТ313А и транзисторы серий КТ345 и КТ3107 (кроме КТ3107К, КТ3107Л); VT5 — КТ315А, КТ315Б, КТ315В, КТ3102А, КТ3102Б, КТ3102В, КТ3102Д;

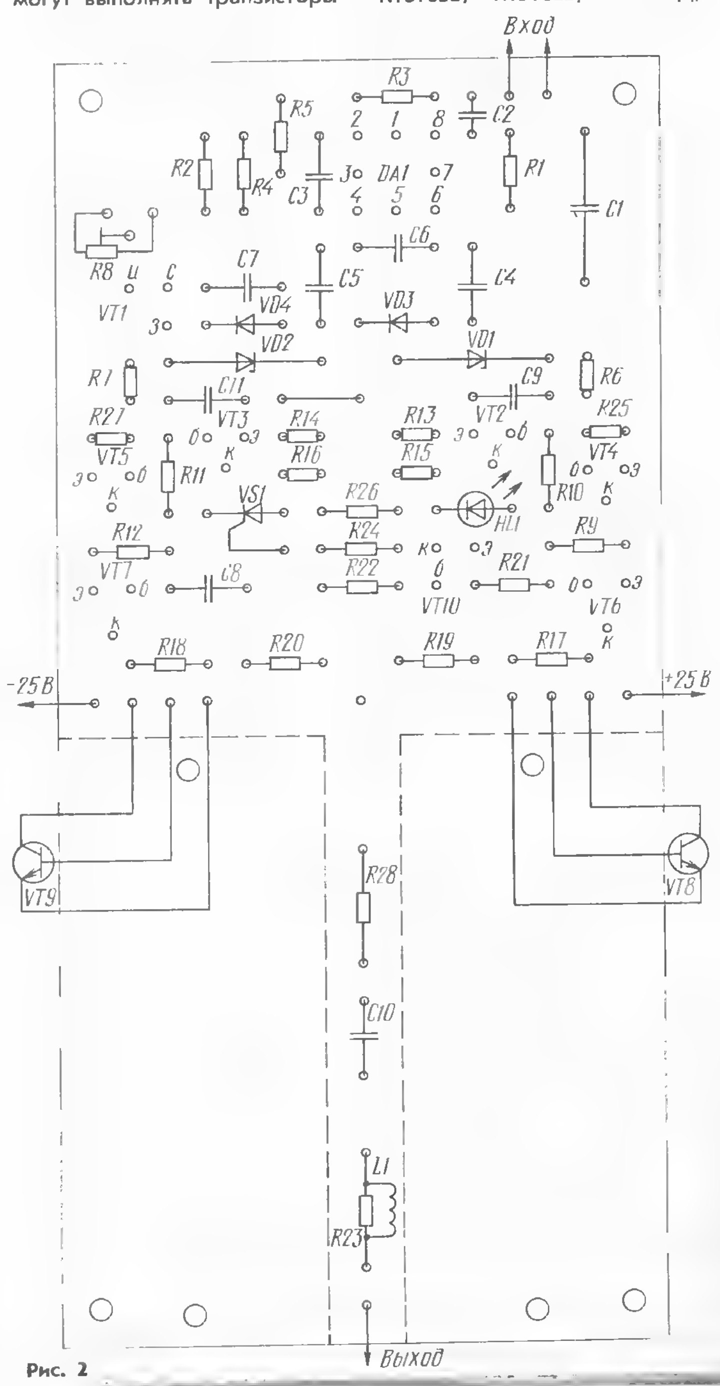
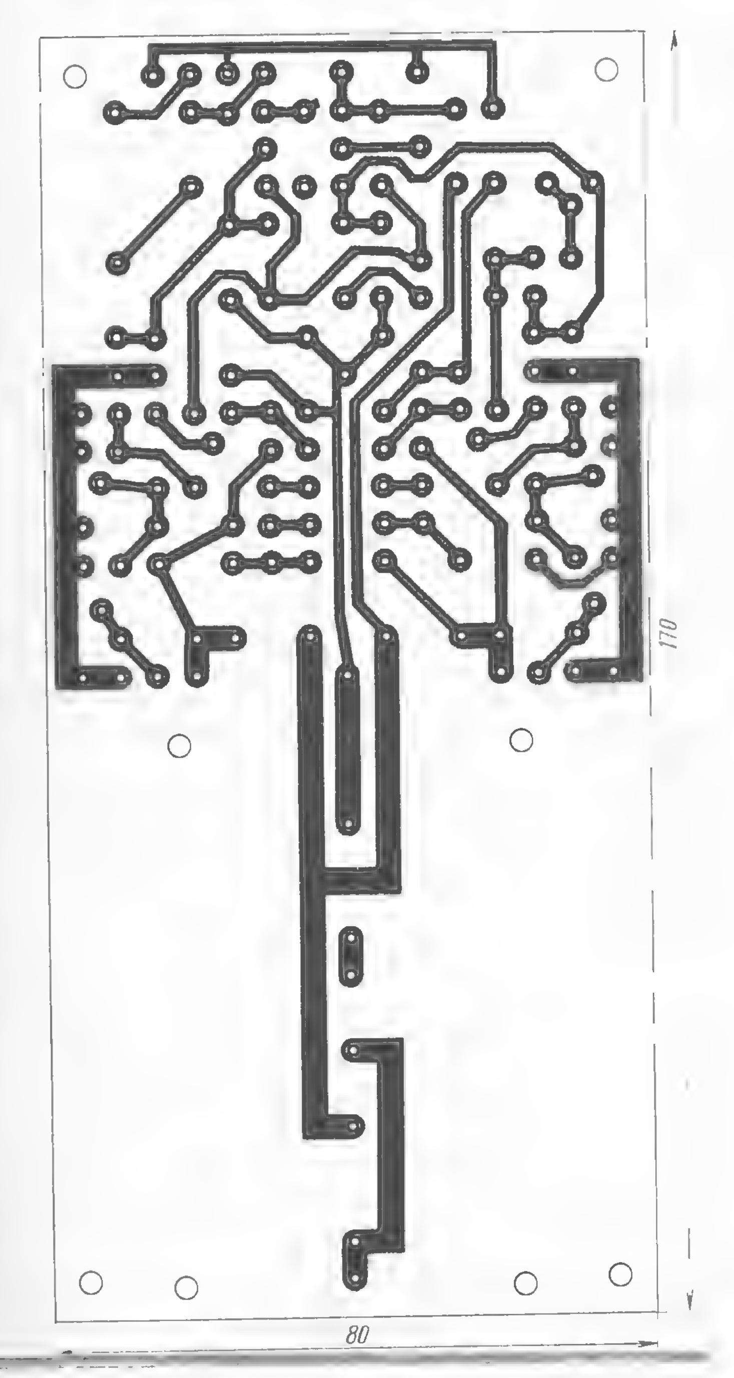


Рис. 2

VT6 — КТ639Д, КТ639Г, КТ639Ж, КТ639Е; VT7 — транзисторы серии КТ961; VT8 — КТ819ГМ, КТ819В, КТ819Г; VT9 — КТ818ГМ, КТ818В, КТ818Г; VT10 — КТ313Б, КТ313А, КТ208Л, КТ501Л, КТ501М. Диоды Д223А можно заменить Д223, Д223Б, тиристор КУ101Г — КУ101Е. Светодиод HL1 может быть любого типа с красным свечением. Вместо стабилитронов КС515А можно использовать два последовательно соединенных Д814А.

Для получения указанного значения коэффициента гармоник сопротивления резисторов R15, R16 и R13, R14 должны отличаться не более чем на 1 %. Для подбора их с такой точностью достаточно стрелочного омметра. Транзисторы можно не подбирать, поскольку параметры усилителя не ухудшаются даже при 100-процентном разбросе коэффициентов передачи тока транзисторов, работающих в разных его плечах.



Налаживание усилителя сводится к регулировке тока покоя выходных транзисторов резистором R8 (перед размещением на печатной плате его движок следует установить в положение максимального сопротивления). Затем, включив усилитель, устанавливают этим резистором напряжение между эмиттерами транзисторов VT8, VT9 в пределах 30...33 мВ (ток покоя 100...110 мА) и в течение 20 мин прогрева поддерживают его на этом уровне. После длительных испытаний усилителя в самом тяжелом режиме ток покоя увеличивался до 400 мА, а затем постепенно снижался. В реальных условиях работы он находится в пределах 150...200 мА.

Описанный усилитель мощности сравнивался по качеству звучания с высококачественным усилителем П. Зуева [6]. Сравнительные испытания не выявили существенного различия в качестве звучания, несмотря на значительно более высокие характеристики контрольного усилителя.

М. АРАСЛАНОВ

г. Киров

ЛИТЕРАТУРА

1. **Митрофанов Ю.** Экономичный режим А в усилителе мощности.— Радио, 1986, № 5, с. 40—43.

2. **Беспалов И., Пикерсгиль А.** Качество звучания и характеристики УМЗЧ.— Радио, 1986, № 1, с. 56—57.

3. **Солнцев Ю.** Высококачественный усилитель мощности.— Радио, 1984, № 5, с. 29—34.

4. **Корнев П.** Высококачественный усилитель мощности.— Радио, 1983, № 4, с. 36—40.

5. **Дмитриев Н., Феофилактов Н.** Схемотехника усилителей мощности ЗЧ.— Радио, 1985, № 5, с. 35—38, № 6, с. 25—28.

6. **Зуев П.** Усилитель с многопетлевой ООС.— Радио, 1984, № 11, с. 29—32, № 12, с. 42—43.

Магнитофоны в 1989 году

Вниманию читателей предлагается обзор состояния выпуска моделей аппаратуры магнитной записи, стационарной и носимой. В данной статье рассмотрена аппаратура с функциональной возможностью воспроизведения и записи. Комбинированным устройствам — магнитолам — будет посвящена отдельная статья.

ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПУТИ РАЗВИТИЯ В XII И XIII ПЯТИЛЕТКАХ

Бытовая аппаратура магнитной записи (БАМЗ) в настоящее время производится на 56 предприятиях страны. В 1989 г. должно быть выпущено более 4,8 млн магнитофонов. Доля кассетной БАМЗ составит в общем объеме 93 %.

В наибольших объемах выпускается кассетная БАМЗ 2-й группы сложности (2,2 млн шт.) и 3-й группы сложности (1,5 млн шт.). Доля выпуска автомобильной БАМЗ составляет 4 %.

Всего производится более 90 моделей БАМЗ и их модификаций, из них порядка 70 — кассетные магнитофоны.

В таблицах приведены основные характеристики БАМЗ, которая планируется к выпуску в 1989 г.

Производимая в настоящее время отечественная БАМЗ по основным техническим параметрам практически достигла уровня аналогичной зарубежной техники, возросли функциональные возможности магнитофонов, особенно 1-й и 2-й групп сложности.

Однако следует отметить, что значительное число моделей, изготавливаемых промышленностью, особенно разработанных до 1986 г., уступают зарубежным по функциональным возможностям, дизайну, массе, габаритам и надежности. На отечественном рынке нет, например, кассетных магнитофонов с функциями «реверс», «сквозной канал», «закрытый тракт».

Вообще, о нашей кассетной БАМЗ можно сказать, что это аппаратура не реализуемых потребителем ее электрических параметров. Хронический дефицит и низкое качество кассет с магнитными лентами как типа МЭК I (Fe_2O_3), так и высокоэнергетических МЭК II — МЭК IV (CrO_2, FeCr, металл), способствует формированию у потребителя искаженного представления об отечественных моделях БАМЗ, ограничивает возможности их использования и усложняет их конструирование. Специфика развития магнитофоностроения в нашей стране играет не последнюю роль в развитии этого вида техники. Она проявляется в отсутствии конкуренции между заводами-изготовителями и в недостаточной насыщенности рынка высококачественной аппаратурой. В сложившихся сегодня условиях диктата производителя практически любая выпускаемая модель может быть реализована на внутреннем рынке, при этом производители не заинтересованы в обновлении моделей и повышении их технического уровня.

Аналогичная ситуация, сложившаяся с элементной базой, создает дополнительные трудности перед разработчиками и производителями БАМЗ.

Как и в других видах БРЭА, технический уровень элементной базы в определяющей степени влияет на технический уровень магнитофонов в целом. По данным издания «Japan Electronic almanac», в 1986 г. в распоряжении разработчиков и изготовителей БАМЗ Японии было более двухсот типов специализированных интегральных микросхем. Например, для носимой и малогабаритной БАМЗ только семь фирм (Sony, JRC, National, Mitsumi components, NEC, Rohm, Toko) выпускали 79 типов специализированных интегральных микросхем.

У нас в стране в 1978—1987 гг. разработано около 30 типов специализированных интегральных микросхем для БАМЗ, кроме того, на разных стадиях разработки находятся еще 16 типов специализированных микросхем.

Казалось бы, картина благополучная, так как приблизительно 40 миллионам магнитофонов производства Японии, обеспеченных 200 типами интегральных микросхем, соответствуют около 5 миллионов отечественных магнитофонов, обеспеченных 30 типами микросхем. Реально же картина очень далека от идиллии. Дело в том, что, как правило, разработанные микросхемы не выпускаются серийно. Практически для разработчиков и производителей БАМЗ в СССР выбор активных элементов лежит в пределах:

Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАТУШЕЧНОЙ БАМЗ

Модели магнитофонов	Параметры*					Функциональная насыщенность (расшифровка по табл. 3)	Цена (ориентировочная), руб.
	Коэфф детонации, ±, %	Рабочий диапазон частоты, Гц	Соотн. сигнал/помеха, не менее, дБ	Мощность выходная, номинальная (максимальная), Вт	Масса, кг		
0 гр. сложности							
«Идель МПК-001 стерео»	0,08	31,5...28 000	68	—	27,0	5, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 16	950
«Идель МПК-007 стерео»	0,08	31,5...28 000	68		21,0	6, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 21	1000
«Олимп МПК-004 стерео»	0,08	31,5...22 000	60		28,0	13, 14, 15, 16, 17	1250
«Олимп МПК-005 стерео»	0,08	31,5...20 000	60		20,0	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22	1400
«Электроника МПК-004 стерео»	0,1	31,5...22 000	60	—	22,0	5, 12, 13, 14, 17	1355
1 гр. сложности							
«Ростов МПК-105 стерео»	0,09	30...22 000	63		24,0	6, 12, 14	980
«Ростов МПК-111 стерео»	0,09	30...22 000	63	—	20,0	5, 12, 13, 14	850
«Ростов МК-112 стерео»	0,08	25...25 000	63	15(50)×2	22,5	6, 10, 12, 14, 21, 22	980
«Ростов МПК-113 стерео»	0,09	31,5...25 000	63	—	20,0	10, 12, 13, 14, 22, 21	830
«Санда МК-112 стерео»	0,09	31,5...24 000	63	(30)×2	21,0	1, 12, 13, 14, 17, 22	730
«Союз МК-110 стерео»	0,1	31,5...24 000	58	15(70)×2	21,6	10, 12, 13, 14	710
«Союз МПК-111 стерео»	0,1	31,5...22 000	60	—	20,0	10, 12, 13, 14	620
«Илеть МК-110 стерео»	0,09	30...22 000	56	15(30)×2	24,0	12, 13, 15	710
«Иссык-Куль МПК-101 стерео»	0,1	25...24 000	60	–	22,0	5, 6, 11, 12, 13	845
«Астра МК-110-1 стерео»	0,09	20...24 000	60	4(15)×2	15,5	13, 14	440
«Астра МК-111 стерео»	0,08	20...28 000	58	(25)×2	16,5	10, 12, 13, 22	440
«Комета МК-120 стерео»	0,15	31,5...20 000	58	(25)×2	25,0	12, 13, 14	370
«Орбита МК-106 стерео»	0,1	31,5...20 000	58	(15)×2	23,0	10, 12, 13, 14, 23	595
«Орбита МПК-107 стерео»	0,09	31,5...22 000	65	—	20,0	12, 13, 14	550
2 гр. сложности							
«Юпитер МК-203 стерео»	0,14	40...18 000	54	6(15)×2	16,0	14	620
«Эльфа МК-201-3 стерео»	0,14	31,5...20 000	60	2(10)×2	17,0	14	270
«Сатурн МК-202-3 стерео»	0,2	40...20 000	52	(20)×2	15,0	13, 14	414

* Для скорости движения ленты 19,05 см/с.

— серия К157 (8 типов ИС);

— серия К547 (1 тип ИС);

— ИМС общего применения (ОУ, цифровые серии К155, К555 и т. п.);

— транзисторы нескольких типов.

Таким образом, с 200 типами ИС конкурируют практически 9 типов отечественных ИС, ориентированных на применение в стационарной БАМЗ. Наиболее массовые, носимые модели БАМЗ совсем не обеспечены специализированной элементной базой. Даже широко используемая микросхема К174УН7 разрабатывалась для применения в телевизионных стационарных приемниках и имеет ряд параметров (ток покоя, сравнительно высокое напряжение питания, максимальная выходная мощность, низкий КПД), затрудняющих ее применение в носимой аппаратуре с универсальным либо с автономным (батарейным) питанием.

В настоящее время все новые модели БАМЗ, осваиваемые производством, по интегральной оценке, проведенной в соответствии с принятой в отрасли методикой, соответствуют мировому техническому уровню.

Катушечная БАМЗ характеризуется высокими электрическими параметрами, высо-

Таблица 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАССЕТНОЙ БАМЗ

Модели магнитофонов	Параметры					Функциональная насыщенность (расшифровка по табл. 3)	Цена (ориентировочная), руб.
	Коэфф. детонации, ±, %	Рабочий диапазон частоты, Гц	Соотн сигнал/помеха, не менее, дБ	Мощность выходная, номинальная (максимальная), Вт	Масса, кг		
1. гр. сложности							
«Радри МП-102 стерео»	0,12	30...18 000	56	—	5,5	1, 2, 3, 6, 11	455
«Маяк МП-140 стерео»	0,12	31,5...18 000	56	—	5,5	1, 2, 6, 12, 14, 18	420
«Маяк МП-150 стерео»	0,12	31,5...18 000	56	—	6,3	1, 2, 4, 6, 8, 17, 19, 20	420
«Вильма МП-104 стерео»	0,12	31,5...18 000	62	—	10,8	1, 3, 6, 12, 14	470
«Вильма МП-106 стерео»	0,12	31,5...18 000	62	—	6,0	1, 6, 14, 17, 18	880
«Вильма МП-108 стерео»	0,12	31,5...18 000	62	—	7,0	1, 5, 6, 12, 14, 15, 16, 22	880
«Вильма МП-112 стерео»	0,12	31,5...18 000	62	—	7,0	1, 2, 3, 6, 14, 17, 18, 19	800
«Орбита МП-102 стерео»	0,15	31,5...16 000	64	—	8,0	1, 2, 6, 7, 12, 13, 21, 22	700
«Орбита МП-103 стерео»	0,12	31,5...18 000	56	—	6,0	1, 6, 12, 17, 21, 22	350
«Вега МП-120 стерео»	0,15	31,5...18 000	60	—	7,5	1, 6, 5, 14, 17, 18, 22	500
«Вега МП-122 стерео»	0,15	31,5...18 000	68	—	6,8	1, 5, 6, 9, 12, 14, 17, 18, 19, 20	800
«Орель МП-101 стерео»	0,15	31,5...18 000	56	—	7,9	1, 2, 5, 12, 14	440
2 гр. сложности							
«Парус 213»*	0,2[illegible]	40...14 000	53	2,25	4,0	1, 5, 8, 14, 25	260
«Парус 213-1»*	0,3	63... 12 500	48	2,25	4,0	5, 7, 14, 25	—
«Парус 214»*	0,3	63...12 500	50	2,25	4,0	5, 7, 14, 25	280
«Маяк МП-240 стерео»	0,2	40...14 000	54	10,0×2	6,0	1, 5, 12, 14, 21	360
«Вильма МП-207 стерео»	0,12	31,5...16 000	60	—	8,0	1, 2, 5, 6, 12, 17, 19, 20, 22, 23	600
«Соната 213»*	0,3	63...12 500	52	1,0	4,2	1, 5, 7, 10, 14, 21, 25	300
«Вильма МП-212 стерео»	0,14	31,5...14 000	54	(6)×2	5,8	1, 6, 12, 13	450
«Весна 205»	0,3	63...12 500	48	2,0	4,2	5, 7, 14, 25	186
«Россия 211-1 стерео»	0,3	63...12 500	48	3,0×2	4,6	1, 5, 14, 21, 25	365
«Романтик 201 стерео»	0,25	40...14 000	51	1,5(5,0)×2	5,7	1, 5, 14, 25	330
«Романтик 202»	0,25	40...12 500	52	3,0	3,5	1, 14, 25	205
«Союз 220 стерео»	0,22	40...14 000	57	(6,0)×2	4,2	1, 5, 8, 18, 25	270
«Весна 207»*	0,25	40...12 500	64	1,0(2,0)	4,6	1, 5, 7, 14, 21, 25	265
«Весна 212 стерео»	0,25	40...12 500	53	3,0(4,0)×2	5,9	5, 7, 14, 21, 25	360
«Тарнаир 207-1»*	0,25	40...12 500	54	1,0(2,0)	4,6	1, 5, 14, 21, 25	265
«Карпаты 207»*	0,25	40...12 500	54	1,0(2,0)	4,6	1, 5, 14, 21, 25	265
«Русь 207»*	0,2	40...12 500	48	1,0(2,0)	4,6	1, 5, 7, 14, 21, 25	265
«Орель МП-201 стерео»	0,2	31,5...12 500	65	—	7,9	1, 3, 12, 11, 14	300
«Саида МП-207 стерео»	0,18	31,5...16 000	65		8,0	1, 3, 4, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24	570
«Комета 225 стерео»	0,2	63...14 000	59	10,0×2	9,0	1, 5, 6, 12, 14, 25	380
«Комета 230 стерео»	0,2	40...12 500	54	10,0×2	7,5	15, 16, 24, 25	390
«Нота МП-220 стерео»	0,15	30...16 000	62	—	8,0	1, 5, 6, 12, 17, 19, 21	400
«Нота-225 стерео»	0,2	40...14 000	59	10,0×2	9,5	1, 5, 6, 12, 14, 25	380
«Яуза МП-221 стерео»	0,12	31,5...16 000	60	—	4,5	1, 3, 5, 6, 11, 12, 14	420
«Романтика МП-221 стерео»	0,25	40...12 500	55	—	7,5	1, 5, 6, 12, 14, 19, 21	350
«Карат МП-201 стерео»	0,2	63...16 000	54	—	6,8	1, 5, 19, 22	480

ким качеством звучания. Однако этот вид аппаратуры изживает себя. За рубежом на смену катушечной и даже стационарной кассетной БАМЗ высоких классов приходит аппаратура цифровой записи, в частности, по стандарту R-DAT.

Среди стационарной кассетной БАМЗ 1-й группы сложности представляют несомненный интерес магнитофоны-приставки «Вильма-МП106 стерео», «Маяк-МП140 стерео»,

Продолжение таблицы 2

Модели магнитофонов	Параметры					Функциональная насыщенность (расшифровка по табл. 3)	Цена (ориентировочная), руб
	Коэфф. детонации, ±, %	Рабочий диапазон частоты, Гц	Соотн. сигнал/помеха, не менее, дБ	Мощность выходная, номинальная (максимальная), Вт	Масса, кг		
3 гр. сложности							
«Беларусь-303»	0,3	63...12 500	50	0,5(2,0)	2,5	8, 14, 25	130
«ИЖ-303 стерео»	0,35	63...12 500	48	2,0(2,5)×2	4,7	1, 5, 7, 14, 21, 25	285
«ИЖ-305 стерео»	0,3	63...10 000	48	0,5(1,6)×2	2,4	8, 14, 25	240
«Скиф 310-1 стерео»	0,25	40...14 000	54	1,0×2	4,3	1, 14, 8, 25	250
«Россия 310 стерео»	0,35	63...12 500	48	1,0×2	2,5	1, 5, 8, 14, 25	220
«Весна 310 стерео»	0,3	63...14 500	48	1,0×2	2,5	1, 5, 8, 14, 25	220
«Весна 307»; «Весна 308»	0,3	40...10 000	53	1,0(2,0)	3,3	1, 5, 8, 14, 25	172
«Весна 309»	0,3	40...12 500	55	1,0(2,0)	3,3	1, 5, 14, 25	160
«Тарнаир 308»	0,3	40...10 000	53	1,0(2,0)	3,3	1, 5, 8, 14, 25	160
«Тарнаир 310 стерео»	0,3	63...10 000	56	1,0×2	2,5	1, 5, 8, 14, 25	250
«Русь 309»	0,3	40...10 000	48	1,0(2,0)	3,3	1, 5, 14, 25	150
«Романтик 306-1»	0,3	40...12 500	51	0,5(1,0)	3,6	7, 25	200
«Электроника 324-1»	0,3	63...10 000	51	0,6	1,9	1, 8, 14, 25	200
«Томь 303»	0,35	63...10 000	48	0,5(1,5)	4,0	5, 14, 25	185
«Квазар 303»	0,3	63...10 000	48	0,5(1,5)	4,0	5, 14, 25	185
«Нерль 307»	0,35	63...10 000	48	1,5	3,0	8, 14, 25	160
4 гр. сложности							
«Протон 411», «Протон 412», «Протон 413»	0,4	63...10 000	48	0,5	1,3	9, 25	125
«Протон 402 МТ»	0,4	63...10 000	48	0,5	1,3	8, 25	140
Автомобильные 2 гр. сложности							
«Гродно 208 стерео»	0,4	63...10 000	48	4,5×2	1,5	14	360
«Электрон 202 стерео»	0,3	63...10 000	48	3,0(4,0)×2	1,7	15, 16	190
«Электроника МХ-205 стерео»	0,3	63...10 000	48	(4,0)×2	2,0	1, 12, 15, 16	200
«Марс 202 стерео»	0,3	63...10 000	48	3,0×2	1,7	14, 15, 16	300
«Звезда 204 стерео»	0,3	63...10 000	48	4,0×2	2,5	14	350
Автомобильные 3 гр. сложности							
«Эола 310 стерео»	0,4	63...10 000	42	2,0×2	1,7	15, 16	325
«Алтай 301 стерео»	0,4	63...10 000	42	2,5×2	1,5	14	220
«Крунк 303 стерео»	0,4	63...10 000	42	2,5×2	1,6	14	220
Малогабаритные магнитофоны							
«Соната П-421 стерео»	0,5	63...12 500	48	0,02×2	0,325	1, 14, 25	120
«Амфитон МС»	0,6	63...12 500	46	0,0025×2	0,56	14, 25	99
«Сатурн МС»	0,6	63...12 500	46	0,0025×2	0,56	14, 25	99
«Электроника 332 стерео»	0,35	63...10 000	48	0,03×2	0,48	8, 14, 25	200
«Электроника мини-стерео»	0,45	63...12 500	42	0,02×2	0,35	1, 8, 14, 25	175
«Дуэт ПМ-8101»	0,4	40...12 500	42	0,02×2	0,40	1, 14, 25	175
«Диана»	0,4	63...12 500	48	0,02×2	0,58	14, 25	135

* Стереофонические магнитофоны до линейного выхода, имеется один канал УМЗЧ с встроенной звуковой головкой.

Это аппараты с широкими функциональными возможностями, современным дизайном, высоким качеством звуковоспроизведения.

Новые модели стационарных магнитофонов 2-й группы сложности, например, «Маяк-240 стерео», «Яуза-МП221 стерео», «Комета-225 стерео» и другие, также обеспечивают высокое качество звуковоспроизведения, но характеризуются меньшими, по сравнению с 1-й группой слож-

Таблица 3

ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БАМЗ

Условное обозначение	Функции
1	Использование ленты МЭК II
2	Использование ленты МЭК IV
3	Система шумопонижения аналогичная «Dolby-B»
4	Система шумопонижения аналогичная «Dolby-C»
5	Система шумопонижения типа «динамический фильтр»
6	Износостойкие магнитные головки
7	АРУЗ отключаемая
8	АРУЗ неотключаемая
9	Формирование паузы автоматическое
10	Микширование сигналов с различных входов
11	Ручная подстройка тока подмагничивания
12	Электронное управление ЛПМ
13	Дистанционное управление
14	Автостоп
15	Реверс, ручное включение в любой момент
16	Реверс автоматический, при окончании ленты («автореверс»)
17	Автоматический поиск по паузе между фонограммами
18	Прослушивание начала каждой фонограммы с последующей перемоткой («обзор»)
19	Дополнительный ЛПМ («дубль»)
20	Ускоренная перезапись (тиражирование)
21	Память
22	Электронный счетчик ленты
23	Таймер
24	Эквалайзер
25	Носимый магнитофон (возможность питания от встроенного источника питания)

ности, функциональными возможностями, ряд из них имеют встроенные усилители мощности и комплектуются громкоговорителями.

Среди носимых моделей интересной новинкой является появившееся в 1987 г. новое семейство «Протонов». Эти магнитофоны сконструированы с применением нового типа лентопротяжного механизма с широким использованием пластмассовых элементов. Благодаря этому они имеют малую массу, габариты, невысокую стоимость при достаточно хорошем качестве работы.

Несмотря на сложности с элементной базой, материалами и оборудованием, ряд предприятий приступили к производству малогабаритной БАМЗ. Из представленных в таблице наибольший интерес представляет магнитофон «Электроника-мини стерео». Он характеризуется малой массой, низким напряжением питания (3 В — два элемента А316 «Прима»), возможностью воспроизведения фонограмм на две пары стереотелефонов, возможностью записи с встроенного электретного микрофона или с внешнего стереофонического устройства. Аппарат имеет ряд интересных схемотехнических решений.

Развитие БАМЗ в ближайшие 3—5 лет представляется в следующих направлениях:

1. Дальнейшее снижение доли выпуска катушечной БАМЗ.
2. Увеличение доли выпуска носимой и малогабаритной БАМЗ.
3. Увеличение функциональной насыщенности.
4. Снижение энергопотребления, массы.
5. Повышение надежности.
6. Улучшение качества звучания.

В заключение необходимо отметить, что реализация этих задач не может быть успешно решена без опережающих темпов развития отечественной элементной базы.

А. НЕСТЕРЕНКО, С. ОЛИФИРЕНКО, Ю. СМИРНОВ, В. ШИМИЛИС

г. Москва



Применение микросхемы К174ПС1

Широкое внедрение микросхем в радиоустройства позволило существенно улучшить их параметры, уменьшить габариты, упростить монтаж. Особенно удобны универсальные микросхемы, которые можно использовать в самых различных узлах радиоаппаратуры. К ним относятся, например, ОУ широкого применения, с успехом работающие в низкочастотной аппаратуре и устройствах автоматики. Такой же универсальностью, по мнению авторов, обладает функциональная микросхема К174ПС1. Поскольку она может работать в широком диапазоне частот, ее можно использовать не только в низкочастотной радиоаппаратуре, но и в радиовещательных и телевизионных устройствах.

В публикуемой статье вниманию читателей предлагаются некоторые из возможных вариантов применения этой микросхемы. Электрическая схема К174ПС1 показана на рис. 1. Она представляет собой балансный смеситель, обладающий следующими основными техническими характеристиками.

Крутизна преобразования, мА/В, не менее	4,5
Коэффициент шума, дБ, не более	8
Напряжение стабилизации, В, не более	1
Входное напряжение, В, не более	1
Верхняя частота входного сигнала, МГц, не менее	200
Напряжение питания, В	9±10 %
Потребляемый ток, мА, не более	2,5
Предельные допустимые напряжения питания, В, при токе нагрузки, мА:	
2,5, не менее	4,5
4,5, не более	15
Масса в корпусе 201.14-1, г, не более	1,5

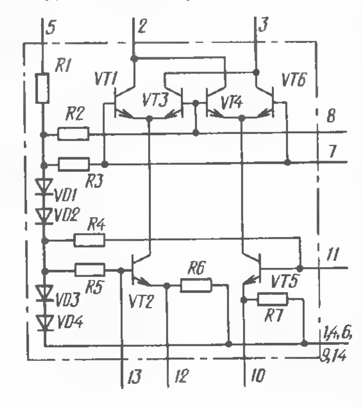


Рис. 1

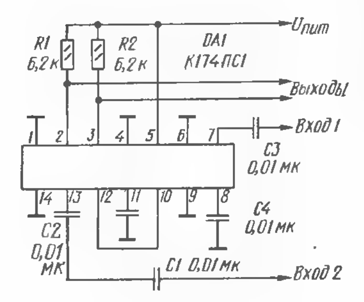


Рис. 2

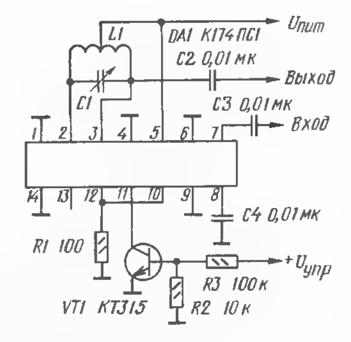


Рис. 3

На рис. 2 показана схема дифференциального усилителя с регулируемыми полосой пропускания и коэффициентом усиления. При подаче максимального (~10 В) управляющего напряжения через делитель R3R2 на базу транзистора VT1 протекающий через него коллекторный ток полностью закрывает транзистор VT5 микросхемы DA1 (см. рис. 1) и исключает из ее усилительного тракта дифференциальный каскад на транзисторах VT4, VT6. В таком режиме микросхема DA1 имеет максимальный (не менее 20 дБ) коэффициент передачи. По мере снижения регулирующего напряжения коллекторный ток транзистора VT1 будет уменьшаться, транзистор VT5 микросхемы начнет открываться и постепенно включать в работу дифференциальный каскад на транзисторах VT4, VT6. Работая в противофазе с каскадом на транзисторах VT1, VT3, этот каскад будет снижать коэффициент передачи микросхемы DA1. При регулирующем напряжении менее 0,6 В транзистор VT1 полностью закроется, коллекторные токи транзисторов VT2 и VT5 микросхемы DA1 уравняются и коэффициент ее передачи станет равным нулю. Описанное усилительное устройство может выполнять функции высокоскоростных усилителей ЗЧ, усилителей РЧ и АРУ радиоприемников, регуляторов громкости. Глубина регулировки коэффициента усиления не менее 40 дБ. Полосу пропускания можно регулировать резистором R3, причем наиболее широкой (200 МГц) полосе соответствует верхнее (по схеме) положение движка этого резистора.

На рис. 3 изображена схема резонансного усилителя РЧ, коэффициент его передачи около 20 дБ, частота настройки в пределах 160 кГц...230 МГц изменяется конденсатором переменной емкости C1, входящим в контур L1C1. Коэффициент передачи усилителя зависит от режима работы каскада на транзисторе VT1, что позволяет ввести в усилитель АРУ с глубиной регулировки до 40 дБ.

На рис. 4 показано применение микросхемы К174ПС1

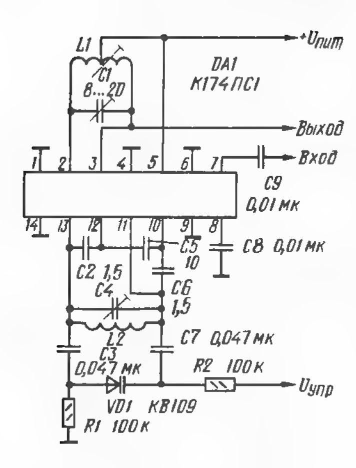


Рис. 4

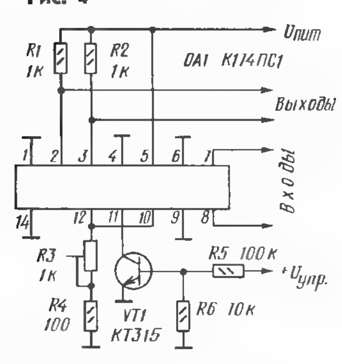


Рис. 5

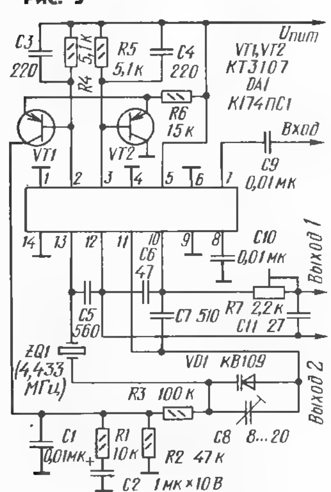


Рис. 6

в преобразователе частоты радиовещательного приемника. Контур L1C1 настроен на промежуточную частоту, настройка гетеродина определяется контуром L2C3C4C7VD1. При отсутствии варикапа элементы C3, C7, R1, R2 можно исключить и настраивать контур гетеродина конденсатором переменной емкости, включенным параллельно катушке индуктивности L2.

Микросхему К174ПС1 с успехом можно использовать и для детектирования балансно-модулированных сигналов в синхронных детекторах декодеров цвета телевизионных систем ПАЛ и НТСЦ. Схема такого детектора приведена на рис. 5. На вход 1 подают сигнал цветовой поднесущей, а на вход 2 — сигнал с кварцевого генератора декодера. Противофазные продетектированные сигналы снимаются с резисторов R1 и R2. На выходе такого детектора получается один из цветоразностных сигналов. Для другого сигнала нужен второй детектор. Данное устройство может быть и удвоителем частоты, для чего необходимо объединить входы 1 и 2. Тогда с выходов можно снимать сигналы с удвоенной частотой.

Авторами статьи была опробована также работа микросхемы К174ПС1 в качестве кварцевого генератора с ФАПЧ декодера цветности системы ПАЛ (рис. 6). Кварцевый генератор собран на транзисторах VT2, VT5, а фазовый детектор на транзисторах VT1, VT3, VT4, VT6 микросхемы (рис. 1). На вход генератора через конденсатор C9 подается сигнал вспышки цветовой поднесущей. Напряжение ошибки фазы сигналов вспышки цветовой поднесущей и кварцевого генератора интегрируется элементами R4, R5, C3, C4, усиливается дифференциальным каскадом на транзисторах VT1, VT2, затем снова интегрируется цепью C1C2R1 с бóльшим временем интеграции и подается на варикап VD1, обеспечивая таким образом подстройку кварцевого генератора. На выходах 10 и 12 микросхемы присутствуют два сигнала поднесущей частоты, сдвинутые один относительно другого на 180°. На синхронный детектор «красного» цветоразностного сигнала сигнал снимается непосредственно с вывода 12, а на синхронный детектор «синего» цветоразностного сигнала — после цепочки R7C11, сдвигающей фазу сигнала поднесущей частоты на 90°.

В. БОНДАРЕВ,
А. РУКАВИШНИКОВ
г. Москва

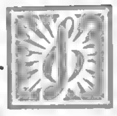
● Английская фирма «Маркони» выступила с предложением организовать телевизионное вещание в стране на сверхвысоких частотах (в полосе частот около 2,5 ГГц). По мнению специалистов фирмы, СВЧ система местного вещания (на основе одного передатчика малой мощности) может обеспечить устойчивый прием до 30 программ в радиусе до 30 км, причем такая сеть будет существенно дешевле, чем аналогичные по возможностям сети спутникового и кабельного вещания. Фирма продемонстрировала на пробных передачах возможности СВЧ системы телевизионного вещания.



● По данным английского журнала «Телевижн» 93 страны мира используют для телевизионного вещания систему PAL, 56 стран — систему SECAM и 47 стран — систему NTSC. Однако на этом разнообразие систем не заканчивается: в мире применяется 6 версий системы PAL, 7 версий системы SECAM и 3 версии системы NTSC. Различаются они между собой общей шириной полосы частот канала (6, 7 или 8 МГц), числом строк (625 и 525 строк), частотой поднесущей звука (4,5; 5,5; 6 и 6,5 МГц), видом видеомодуляции (позитивная или негативная), шириной полосы остаточной боковой (1,25 или 0,75 МГц) и видом модуляции звукового сопровождения (ЧМ или АМ). Позитивная модуляция и АМ используются только во Франции для вещания в диапазоне ДМВ.

КОНСТРУКТОРАМ ЦВЕТОСИНТЕЗАТОРОВ

ЦВЕТОМУЗЫКА



Вышел в свет очередной, 1117-й выпуск серии «Массовая радиобиблиотека». Это уже третья книга, посвященная технике цветомузыкального синтеза. Первая — «Принципы конструирования светомузыкальных устройств» (авт. Б. М. Галеев, С. А. Андреев), освещавшая в основном историю и теоретические вопросы цветомузыкального синтеза и лишь в небольшой мере — чисто технические, вышла в 1973 году. Вторая — «Светомузыкальные устройства» (авт. Б. М. Галеев, Р. Ф. Сайфуллин), сохранив структуру предыдущего издания, заметно обогатилась описаниями различных цветомузыкальных устройств и, что особенно важно, конкретными предложениями по их применению.

И вот теперь радиолюбители-конструкторы цветомузыкальных устройств получили новую книгу «Светомузыкальные инструменты» (М.: Радио и связь, 1987). В число ее авторов, кроме уже знакомых читателям Б. М. Галеева — руководителя одного из крупнейших в стране СКБ «Прометей», занимающегося разработкой теоретических и практических вопросов цветомузыки, и Р. Ф. Сайфуллина — опытнейшего конструктора цветомузыкальной аппаратуры, члена этого СКБ, вошел С. М. Зорин — самобытный, талантливый цветохудожник, разработчик ряда оригинальных цветомузыкальных инструментов.

В отличие от предыдущих изданий новое полностью посвящено установкам ручного светоцветового сопровождения музыки. В книге кратко освещены общетеоретические вопросы, показано место цветомузыки в системе искусств, специфика цветомузыкального синтеза и его инструментария (гл. 1), рассмотрены принципы конструирования и обобщенная структура цветоинструментов, взаимосвязи в системе художник-технические средства при цветомузыкальном синтезе (гл. 2). Авторами детально рассмотрены основные элементы этих установок (гл. 3). Эта часть книги построена в соответствии с логикой разработки цветоинструментов, от выходного оптического устройства (ведь именно оно и определяет, и ограничивает возможности художника в создании цветовых образов и их развитии) к блокам управления мощностью и другим узлам.

Подробно рассмотрены техника получения цветного света, методы формообразования, световой проекции, особенности применения различных источников света, способы и средства управления интенсивностью светового потока, специфика и варианты построения пультов управления и запоминающих устройств, отмечены особенности организации звукового канала. Читатель найдет здесь и рекомендации по использованию в инструментах серийной сценической светотехники. Заканчивается глава кратким историческим обзором техники цветомузыкального синтезирования. И только после этого предлагается подробное и полное описание наиболее известных цветомузыкальных инструментов. Это и «Харьков» талантливого цветохудожника Ю. А. Правдюка, и «Полтава» С. М. Зорина, и наиболее интересные разработки студенческого конструкторского бюро «Прометей» (г. Казань) и др. Представлены лазерные устройства на базе цветного кинескопа, слайдопроекционные комплексы. Рассказано также о аппаратуре «пространственной» музыки, цветомузыкальных фонтанах, театрализованных представлениях «Звук и Свет».

Завершается книга кратким, но содержательным заключением, посвященным принципам создания светомузыкальных композиций. Изучению техники цветомузыкального синтеза поможет большое число хорошо подобранных авторами цветных иллюстраций, а также обширный (45 наименований) список литературы по различным аспектам цветомузыки.

К сожалению, в книге встречаются отдельные опечатки, некоторые неудачные выражения (например, «световая мощность», с. 36), в некоторых экземплярах нечетко пропечатаны текст и рисунки. В отличие от изложения материала по выходным оптическим устройствам при описании пультов управления не рассмотрены предъявляемые к ним требования, а даны лишь частные технические решения.

Как бы то ни было, радиолюбители и любители цветомузыки получили полезное пособие. Жаль, что это не произошло раньше. Возможно, книга помогла бы приостановить бездумное и повальное увлечение дискотечными «мигалками», которые только принижают идеи цветомузыкального синтеза, рожденные в начале века великим русским композитором А. Н. Скрябиным.

В. ДМИТРИЕВ

г. Владимир

Книгу «Светомузыкальные инструменты» можно приобрести наложенным платежом в отделе «Книга — почтой» книжного магазина № 8 (103031, Москва, ул. Петровка, 15).

ОСТОРОЖНО — ЛАЗЕР!

В настоящее время лазерные светоэффектные установки находят все более широкое применеиие при организации дискотек и других зрелищных мероприятий. Эти установки уже есть во многих как профессиональных, так и самодеятельных ансамблях.

Однако не все еще знают, что недавними медицинскими исследованиями установлено вредное влияние лазерного излучения (как прямого, так и отраженного) на оргаиизм человека. В связи с этим был разработан и с 1 января 1988 года введен в действие отраслевой стандарт «Лазеры. Применение в театрально-зрелищных предприятиях. Требования безопасности» ОСТ 43-12.2.001-86, который накладывает определенные ограничения на применение лазерных установок. В частности, стандарт предписывает обязательный контроль параметров излучения.

КОПИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

9
8,2
Н
8,3
8,4
8,3
8
8,4
5
9
8,2
8
8,1
8,3
8,4
2
1
2,1
7
5
6
1
9,2
9,1
15
9,3
7
4
1

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Большинство радиолюбителей предпочитает собирать свои конструкции на печатных платах. Чаще всего чертеж печатной платы, опубликованный в журнале или книге, переносят на заготовку вручную — это долгий, кропотливый труд. Качество рисунка не всегда бывает удовлетворительным, иногда он не вполне соответствует оригиналу, что впоследствии затруднит установку деталей на плату.

Существенно улучшить точность рисунка, а главное, сократить время на его выполнение позволяют различные копировальные станки. Один из вариантов такого устройства описан ниже. Конструктивная простота и отсутствие деталей из дефицитных материалов допускают возможность его изготовления в домашних условиях. На рабочем столе радиолюбителя станок занимает мало места, однако позволяет работать с платами значительных размеров — рисунок наносят частями, последовательно перемещая заготовку на станине и соответственно оригинал рисунка.

Станок рассчитан на перенос рисунка с постоянным масштабом 1:1. Габариты станка — 260×170×100 мм.

К массивному основанию 1 размерами 260×150 мм из листового дюралюминия толщиной 6 мм на резьбовых стойках 4 привинчена обечайка 7, согнутая из уголкового дюралюминиевого профиля. На основании пропилены два паза шириной 5 мм, в которых смонтированы два зажима 2 с сухарями 2.1 для фиксации заготовки печатной платы. В обечайку сверху укладывают стеклянную пластину 3 толщиной 4 мм, служащую столом для крепления оригинала (чертежа) печатного рисунка. Его приклеивают к столу полосками прозрачной липкой ленты.

Механизм станка состоит из кронштейна 5, планки 8, водила 9 и ряда вспомогательных деталей. Кронштейн и планка выпилены из листового дюралюминия толщиной 8 мм, а водило — 6 мм. Стальная ось 6 кронштейна вращается в конусных центровых подшипниках, изготовленных из винтов M4. Она ввинчена в кронштейн по резьбе M5.

К свободному концу кронштейна на конусных резьбовых (M3) подшипниках подвешена планка 8, а к планке специальным винтом 8.2 прикреплено водило 9. Конструкция винта 8.2 обеспечивает поворот водила в вертикальной плоскости, причем поворот вниз ограничен стопорной пластиной 8.4, привинченной к планке 8. В верхней части планки винтом M3 прикреплена пластинчатая пружина 8.3, которая упирается концом в головку винта 8.1, ввернутого в нижнюю часть задней грани водила. Пружина удерживает укрепленные на свободных концах водила иглу 10 и перо 14 приподнятыми соответственно над столом и заготовкой платы. Это положение можно регулировать винтом 8.1.

На верхнем свободном конце водила смонтирована ручка 11 и резьбовой узел крепления иглы 10, позволяющий фиксировать иглу в разных положениях по высоте. Острию иглы нужно придать форму, близкую к сфере, и заполировать, иначе оно будет царапать чертеж-оригинал. Вместо иглы можно вставлять грифель карандаша.

На нижнем свободном конце водила укреплен пишущий узел, состоящий из пера 14 с воронкой 13 для лака, установленных на пластинчатом поводке 15 из фосфористой бронзы. На крепежном конце поводка вырезан открытый паз шириной чуть большей диаметра зажимного винта 9.2, фиксированного в накладке 9.3. Поводок зажимают гайкой 9.1. Перо изготовлено из инъекционной иглы. Воронкой может служить любая подходящая деталь конусообразной формы из материала, стойкого к растворителю лака. И перо, и воронка приклеены к поводку эпоксидной смолой.

Перо можно изготовить и из стеклянного рейсфедера, вклеив трубку в отверстие в поводке. Целесообразно иметь набор перьев различного диаметра.

Штифты 12 предотвращают смещение стекла 3 вперед. Снизу к основанию приклеены резиновые подставки, препятствующие перемещению станка во время работы.

Все звенья механизма станка необходимо выполнять с предельной тщательностью, не допуская перекоса осей, больших люфтов в резьбовых соединениях. Регулировка конусных подшипников должна обеспечивать свободное, но без люфта перемещение водила. Во все пары трения необходимо ввести густую смазку. Отверстие под иглу 10 должно быть соосно с отверстием пера 14, иначе будет нарушен рабочий масштаб переноса рисунка платы.

Работу на станке начинают с установки заготовки платы. Для этого снимают стекло стола, заготовку фиксируют зажимами на основании станка, вставляют поводок пера и завинчивают гайку 9.1. Устанавливают на место стекло и опускают водило за ручку 11, при этом оно поворачивается вокруг винта 8.2, преодолевая усилие пружины 8.3. Если перо не доходит до платы, вращают за установочную гайку ось 6 кронштейна до соприкосновения пера с заготовкой и делают еще один оборот для надежного прижима пера.

Затем устанавливают на место стекло, на стол накладывают и приклеивают оригинал, после чего устанавливают иглу так, чтобы острие касалось оригинала в нижнем положении водила.

Проверяют прилегание пера к заготовке платы по всему ее полю. После этого заполняют воронку пера кислотостойким лаком и, обводя иглой линии на оригинале, следят за рисунком, который выполняет перо на заготовке. Разумеется, результат во многом зависит от того, насколько тщательно подобрана вязкость лака, обезжирена поверхность фольги, обработана рабочая кромка пера и т. д.

С помощью станка можно также скопировать рисунок с готовой платы на бумагу или с платы на плату, с бумаги на бумагу. Заменив перо на гравировальное устройство, можно выполнять гравировку на пластинах из мягкого материала.

В. РУДЕНКО

г. Москва

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ блока питания на К142ЕН3

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

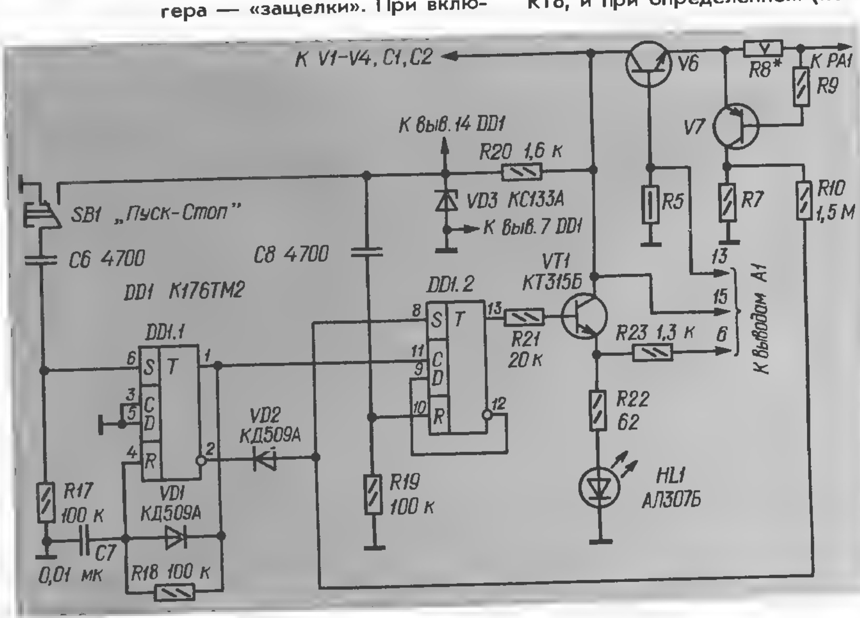
Один из недостатков устройства, описанного в статье В. Ординарцева «Источник питания на К142ЕН3» (см. «Радио», 1982, № 9, с. 56, 57), заключается в том, что для перевода в рабочий режим после перегрузки его необходимо отключить от сети, а затем снова включить. Возникающий при этом переходный процесс отрицательно сказывается на надежности устройства. Кроме того, при включении источника с короткозамкнутым выходом в сеть напряжение на аноде тринистора V8 может не достигнуть (из-за перегрузки трансформатора T1) значения, при котором он открывается (напряжение на управляющем электроде тринистора будет также мало). В результате узел защиты от перегрузок не сработает и через трансформатор T1, диодный мост V1—V4 и транзистор V6 потечет значительный ток, который может вывести названные элементы из строя. Наконец, удобству работы с источником питания не способствует отсутствие в нем индикации перегрузки.

Избавиться от этих недостатков можно, применив в качестве «защелки» в узле защиты от перегрузок не тринистор, а счетный триггер. Элементы V5, C3, R2—R4, R6 и обмотку III трансформатора T1 в этом случае исключают, а выпрямитель и стабилизатор напряжения оставляют без изменения.

Принципиальная схема нового узла защиты от перегрузок и его подключения к источнику питания изображена на рисунке (нумерация вновь вводимых элементов продолжает начатую на схеме в упомянутой статье). Узел собран на микросхеме DD1 и транзисторах VT1, V7. Один из триггеров микросхемы (DD1.1) использован в одновибраторе (в него входят также элементы R18, C7, VD1), другой (DD1.2) — в качестве счетного триггера — «защелки». При включении устройства в сеть скачок напряжения на стабилитроне VD3, выделенный цепью C8R19, устанавливает триггер DD1.2 в нулевое состояние, поэтому транзистор VT1 закрыт, стабилизатор на микросхеме К142ЕН3 (A1) включен и источник питания находится в рабочем режиме.

При возрастании тока нагрузки сверх установленного предела падение напряжения на резисторе R8 становится достаточным для открывания транзистора V7. Это приводит к увеличению напряжения на резисторе R7, которое через резистор R10 передается на вход S триггера DD1.2. В результате триггер переключается в единичное состояние, транзистор VT1 открывается и на вывод 6 микросхемы A1 через резистор R23 подается напряжение, вызывающее срабатывание ее внутренней системы выключения, закрывающей регулирующий транзистор V6. Одновременно включается светодиод HL1, сигнализируя о срабатывании узла защиты и снятии напряжения с выхода устройства.

Для перевода источника питания в рабочий режим необходимо нажать на кнопку SB1. Импульс напряжения, выделенный дифференцирующей цепью R17C6, переводит триггер DD1.1 в единичное состояние, конденсатор C7 заряжается через резистор R18, и при определенном (по-



роговом) напряжении на нем триггер DD1.1 переключается в нулевое состояние, а конденсатор C7 разряжается через диод VD1. В результате на прямом выходе триггера DD1.1 формируется положительный импульс длительностью около 1 мс, по фронту которого триггер DD1.2 переключается в нулевое состояние. При этом транзистор VT1 закрывается, светодиод HL1 гаснет, напряжение на выводе 6 микросхемы A1 уменьшается почти до нуля и регулирующий транзистор V6 открывается. Диод VD2 блокирует вход S триггера DD1.2 на время действия импульса одновибратора, предотвращая тем самым срабатывание счетного триггера при скачке напряжения на выходе источника питания.

Если необходимо, выходное напряжение источника снимают нажатием на ту же кнопку SB1. При этом на прямом выходе триггера DD1.1 формируется импульс, который устанавливает триггер DD1.2 в единичное состояние, и далее все происходит так же, как и при перегрузке, т. е. в конечном счете закрывается регулирующий транзистор V6 и зажигается светодиод HL1. Для перевода устройства в режим стабилизации снова нажимают на кнопку SB1.

Узел защиты от перегрузок питается от параметрического стабилизатора на стабилитроне VD3 и резисторе R20. Как показал опыт, при замыкании в нагрузке напряжение на выходе диодного моста V1—V4 падает до 4...5 В. Следовательно, узел защиты работоспособен и при последующем включении источника с замкнутым выходом кнопкой SB1. При этом перегрузка устройства, обусловленная блокировкой триггера под действием импульса одновибратора, длится около 1 мс, что не приводит к выходу из строя элементов блока питания.

Вместо К176ТМ2 в устройстве можно использовать микросхему К561ТМ2 или К564ТМ2.

Правильно собранный узел защиты от перегрузок налаживания не требует.

г. Москва

М. МАРКОВСКИЙ

Питание газоразрядного счетчика

Устройство представляет собой слаботочный преобразователь напряжения для питания газоразрядного счетчика Гейгера — Мюллера от девятивольтовой батареи элементов (например, «Крона») или аккумуляторов (7Д-0,1). Преобразователь собран по схеме блокинг-генератора с дополнительной повышающей обмоткой. Импульсы с этой обмотки, заряжая через диоды VD2 и VD3 конденсатор C3, образуют микромощный источник напряжением до 440 В.

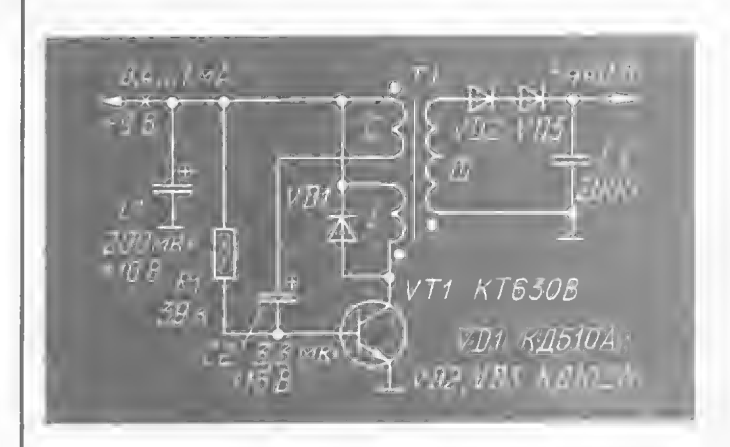
Магнитопровод трансформатора T1 изготавливают из двух колец типоразмера 16×10×4,5 мм из феррита 3000НМ. Кольца склеивают, углы закругляют наждачной бумагой и весь магнитопровод покрывают слоем изоляции (лакоткань, пластик и т. п.). Первой наматывают обмотку III — 420 витков провода ПЭВ-2 007. Ее наматывают внавал, стараясь заполнить магнитопровод равномерно, за одни его оборот. Поверх обмотки III накладывают еще один слой изоляции. Обмотки I (8 витков) и II (3 витка) наматывают любым проводом поверх этого слоя, их также следует возможно равномернее распределить по длине магнитопровода.

Особое внимание следует обратить на правильную фазировку обмоток, она должна быть выполнена до первого включения.

При таких параметрах трансформатора длительность импульсов блокинг-генератора равна примерно 10 мкс. Частота следования импульсов зависит от постоянной времени R1C2 и при указанных на схеме номиналах соответствует нескольким десяткам герц. Эту частоту можно менять, но следует иметь в виду, что ее повышение ведет к увеличению тока, потребляемого от источника, а понижение делает более вероятным уменьшение выходного напряжения при увеличении нагрузки (при большой скорости счета).

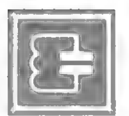
Конденсатор C3 должен быть либо слюдяным, либо керамическим на рабочее напряжение не менее 500 В.

От свежего источника преобразователь потребляет ток от 0,4 мА при малой скорости счета до 1 мА при скорости, близкой к предельной (для счетчика СБМ-20 сопротивление нагрузки — 4,7 МОм). При этом напряжение на выходе преобразователя равно 440 В, т. е. соответствует наивысшему значению для многих счетчиков (см. статью Г. Нунупарова «Газоразрядные счетчики» в «Радио», 1979, № 8, с. 59). Это обстоятельство позволяет отказаться от стабилизации питания — снижение напряжения питающего источника до 7 В практически не сказывается на работе устройства.



г. Москва

Ю. ВИНОГРАДОВ



«РАДИО»–НАЧИНАЮЩИМ

Схема автомата управления освещением

R4 2к VD3 КС518А R7 30к
R3* 68к R5 3,6к C4 100мк×25В VD4 Д226Б VD6 Д226Б
XS1 XP1 ~220В
VT2 КТ117Б VT1 КП303Б VS1 КУ202К
R1 СФ2-5
VD1 КД102Б C3 0,033мк
R2 3М C1 0,033мк C2 0,033мк R6 100
VD5 Д226Б VD7 Д226Б
VD2 КД102Б

XP1

Внешний вид автомата

XS1

ФС-К1

Катод

Управляющий электрод

Анод

КУ202, КУ201

40 К R1 К XP1 К XS1 92

Печатная плата автомата

Рис. Ю. Андреева

Такой автомат бывает необходим, например, для включения освещения подъезда с наступлением сумерек и выключения его, как только забрезжит рассвет. Конечно, подобные устройства — не новинка, о них журнал уже рассказывал, в частности в [1, 2], поэтому предлагаемая конструкция — еще один вариант схемотехнического решения поставленной задачи. К тому же, данный автомат более экономичен и надежен в работе по сравнению с вышеуказанными, поскольку используемый в нем тринисторный ключ управляется не постоянным током, а короткими импульсами. В этом вы сможете убедиться сами.

Схема автомата приведена на с. 62. Он состоит из управляемого генератора импульсов, выполненного на однопереходном транзисторе VT2, и электронного ключа на тринисторе VS1. В цепь анода тринистора включают осветительную лампу (через розетку XS1). Каскад на транзисторе VT1 необходим для более четкого срабатывания автомата на грани заданной освещенности.

В светлое время суток сопротивление датчика освещенности — фоторезистора R1 мало, поэтому напряжение на эмиттере транзистора VT2 небольшое, оно недостаточно для работы генератора.

По мере снижения освещенности это напряжение возрастает и в определенный момент оказывается достаточным для открывания транзистора VT2. Конденсатор C2 быстро разряжается через резистор R6 и управляющий электрод тринистора. Тринистор открывается, лампа освещения вспыхивает. Поскольку генератор начинает и прекращает работать при одинаковом пороге (или, как говорят, не имеет гистерезиса), может наблюдаться мигание лампы. Для устранения этого недостатка и введен каскад на транзисторе VT1 — он подключен к эмиттерной цепи однопереходного транзистора. В итоге напряжение на эмиттере транзистора VT2 будет зависеть не только от соотношения сопротивлений фоторезистора R1 и резистора R3, но и от напряжения на стоке транзистора VT1.

Пока генератор не работает, транзистор VT1 открыт, напряжение на его стоке примерно на 1,5...2,5 В меньше, чем на конденсаторе C4. Но как только генератор «срабатывает», первые же импульсы напряжения поступают с резистора R6 через конденсатор C3 на выпрямитель, выполненный на диодах VD1 и VD2. На конденсаторе C1 появляется отрицательное (по отношению к общему проводу) напряжение, и транзистор VT1 закрывается. Напряжение на стоке транзистора возрастает, а значит, увеличивается напряжение и на эмиттере однопереходного транзистора. Генератор начинает работать устойчиво, небольшие изменения освещенности в ту или иную сторону относительно пороговой не сказываются на свечении лампы, включенной в розетку XS1.

Частота следования импульсов генератора более чем в десять раз превышает удвоенную частоту сети, поэтому тринистор будет открываться практически в начале каждого полупериода сетевого напряжения, не создавая помех, присущих подобным регуляторам.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Утром, когда освещенность возрастет, произойдет обратный процесс. Сопротивление фоторезистора уменьшится и в какой-то момент времени напряжение на эмиттере транзистора VT2 окажется недостаточным для работы генератора. Импульсы на резисторе R6 исчезнут, транзистор VT1 откроется, напряжение на его стоке уменьшится, что приведет к дальнейшему закрыванию однопереходного транзистора. Тринистор также закроется, лампа погаснет.

Осветительная лампа и тринистор питаются пульсирующим напряжением, снимаемым с выпрямителя, выполненного на диодах VD4—VD7 по мостовой схеме. Благодаря этому тринистор защищен от весьма «неприятного» обратного напряжения на аноде.

Пульсирующее напряжение с выпрямителя поступает и на остальные каскады автомата. Но оно снижается цепью R7VD3 и фильтруется конденсатором C4.

Кроме указанных на схеме, можно использовать транзисторы КП303А (VT1), КТ117В, КТ117Г (VT2), любые диоды серии Д9, а также Д1В, Д20, КД503Б или аналогичные (VD1, VD2), любые выпрямительные диоды (VD4—VD7) с допустимым обратным напряжением не менее 300 В и током, достаточным для питания данной нагрузки (с диодами Д226Б автомат способен питать осветительную лампу мощностью до 100 Вт). Стабилитрон КС51ВА заменим двумя последовательно соединенными Д814Б и Д814В. Тринистор — КУ202К—КУ202Н, КУ201Л, КУ201К. Фоторезистор — СФ2-5, СФ2-6, ФС-К1, резисторы — МЛТ-0,125, конденсаторы — КЛС, МБМ, КМ (C1—C3), К50-6, К50-3 (C4).

Часть деталей автомата монтируют на печатной плате (см. рис. на с. 62) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плату укрепляют в корпусе из изоляционного материала, из которого выводят сетевые провода к розетке XS1 и вилке XP1, а также многожильные монтажные провода в поливинилхлоридной изоляции к фоторезистору. Сам фоторезистор укрепляют, например, на окне, так, чтобы на его чувствительный слой не попадали прямые солнечные лучи и свет от уличных фонарей и других осветительных приборов. Кроме того, фоторезистор должен быть защищен от влаги.

Налаживание автомата сводится к установке нужного порога срабатывания подбором резистора R3 — его сопротивление должно быть не менее 10 кОм.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев А. Автомат-выключатель освещения.— Радио, 1980, № 9, с. 38.
2. Устименко Б. Автомат включения освещения.— Радио, 1977, № 12, с. 55.

В декабрьском номере журнала за прошлый год участники заочного конструкторского бюро (ЗКБ) и многочисленные читатели нашего раздела познакомились с одной из конструкций реле времени для отсчета выдержки при фотопечати. В предлагаемой подборке рассказывается еще о двух конструкциях, предложенных радиолюбителями.

РЕЛЕ ВРЕМЕНИ ДЛЯ ФОТОЛЮБИТЕЛЯ...

...на микросхемах серии К176

Всего восемь таких микросхем понадобилось ташкентскому радиолюбителю **В. Агишеву,** чтобы построить реле времени (рис. 1) с тремя поддиапазонами выдержек: 0,1...9,9 с, 1...99 с, 1...99 мин.

Основной узел реле времени выполнен на микросхеме К176ИЕ12 (DD1), специально разработанной для электронных часов. В ее составе генератор, рассчитанный на работу с внешним резонатором ZQ1 на частоту 32 768 Гц и два делителя частоты — с коэффициентом деления 2^{15} (32 76В) и 60. В итоге с выхода S1 (вывод 4) можно снимать секундные импульсы, а с выхода М (вывод 10) — минутные. Кроме того, на выходе F (вывод 11) присутствуют импульсы с частотой следования 1024 Гц, которые пригодны для звуковой сигнализации.

Минутные импульсы подаются непосредственно на переключатель поддиапазонов SA1, а через него — на десятичный счетчик с дешифратором К176ИЕ8 (DD6). А вот секундные импульсы с выхода S1 микросхемы DD1 предварительно проходят через узел корректировки, выполненный на элементах DD2.1—DD2.3 и D-триггере DD3.1. Для чего это нужно?

При пуске реле времени, т. е. в момент начала формирования импульсов отсчета, фронт минутного импульса на соответствующем выходе микросхемы К176ИЕ12 появляется через 39 с, а спад (именно по нему и «срабатывает» счетчик-дешифратор DD6) — через 59 с. А вот спад секундного импульса следует сразу же после пуска, хотя никакого отсчета времени еще не произошло — такова особенность работы микросхемы. Чтобы избежать ошибки в выдержке, этот импульс «уничтожается» указанным узлом, и на переключатель SA1 поступают с вывода 10 элементы DD2.3 второй и последующие импульсы.

Для получения выдержки, исчисляемой десятыми долями секунды, нужны импульсы с частотой следования 10 Гц. Их получают с помощью десятичных счетчиков DD4, DD5, соединенных последовательно и подключенных к выходу F микросхемы DD1, на котором, как вы знаете, формируются импульсы с частотой следования 1024 Гц.

Хотя для этой цепи характерна такая же ошибка, что и для предыдущей, специальный корректирующий узел отсутствует. Потому что ошибка частично компенсируется благодаря более позднему выключению тринистора VS1, управляющего лампой фотоувеличителя.

Счетчики-дешифраторы DD6 и DD7 включены последовательно, а их выходы подключены через переключатели SA2 и SA3 к входам элемента DD8.1, выполняющего роль каскада совпадения. Указанными переключателями задают нужную выдержку в десятых долях секунды, в секундах или в минутах в зависимости от положения подвижного контакта переключателя SA1. К примеру, в показанных положениях переключателей выдержка равна 11 мин.

Как только выдержка закончится, на выводах 2 микросхем DD6 и DD7, а значит, на обоих входах элемента DD8.1 появится уровень логической 1. Такой же уровень будет и на выводе 4 элемента DD8.2. В результате на выводе 10 элемента DD8.3 появится уровень логического 0, что приведет к свечению светодиода HL1 и «открыванию» элемента DD8.4 — через него теперь будут проходить импульсы частотой следования 1024 Гц на усилительный каскад, выполненный на транзисторе VT1. Раздастся звук в телефоне BF1, извещающий об окончании выдержки.

Лампой фотоувеличителя управляет узел, в который входят триггер DD3.2, транзисторный ключ VT2, тринистор VS1 и выпрямительный мост на диодах VD1—VD4. Сразу же после подачи питания (выключателем SA4) на реле времени триггер должен устанавливаться в нулевое состояние, при котором тринистор выключен, а значит, погашена лампа. Если этого не происходит, нажимают кнопку SB2 «Сброс», и лампа гаснет.

Как только нажимают кнопку SB1 «Пуск», триггер DD3.2 переходит в единичное состояние. Открывается транзистор VT2, включается тринистор и замыкает диагональ моста. Вспыхивает лампа фотоувеличителя. По окончании выдержки появляется, как было сказано выше, уровень логической 1 на выходе элемента DDB.2, а значит, на входе С (вывод 11) триггера DD3.2. Триггер возвращается в исходное состояние, и лампа фотоувеличителя гаснет.

Следует заметить, что продолжительность звуковой и световой сигнализации окончания выдержки зависит от установленного переключателем SA1 поддиапазона. Так, в первом положении («М») подвижного контакта переключателя она составит минуту, во второй («СЕК.») —

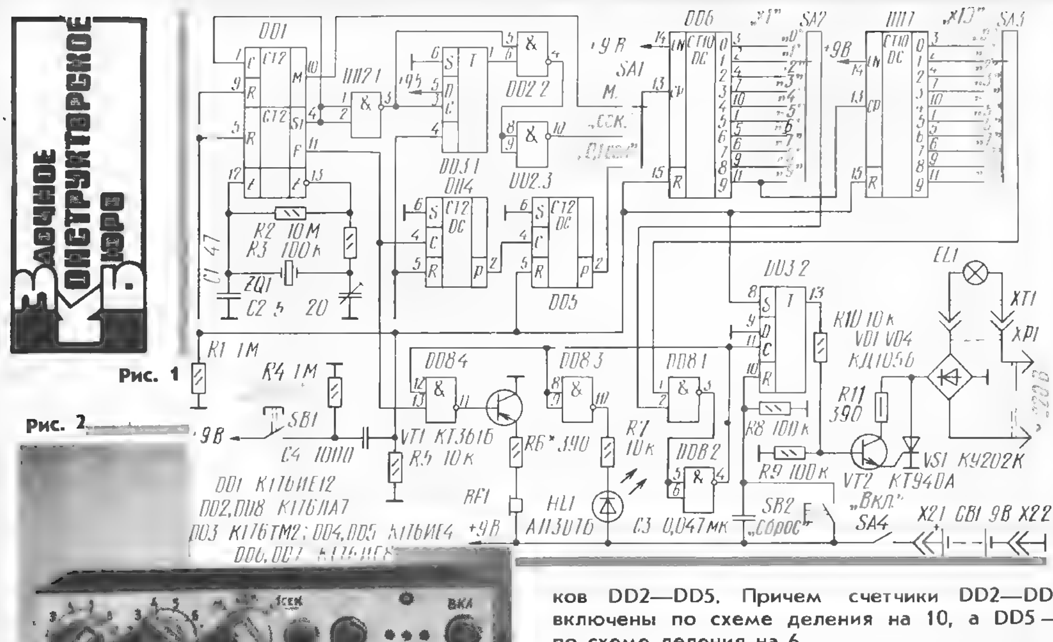


Рис. 1

Рис. 2

секунду, в третьем («0,1 СЕК.») — десятую долю секунды.

Вместо указанного на схеме КТ361Б можно применить другой транзистор этой серии — с буквенным индексом В, Г, Е, а вместо КТ940А — КТ812А, КТ812Б, КТ809А, КТ704А—КТ704В. Тринистор может быть КУ202К—КУ202Н, КУ201К, КУ201Л; светодиод HL1 — другой, но обязательно красного свечения (яркость свечения устанавливают подбором резистора R7) и с возможно меньшим потребляемым током; диоды VD1—VD4 — КД105Б—КД105Г; телефон BF1 — ТМ-2А, капсюль ДЭМШ-1А или другой, сопротивлением не менее 100 Ом (громкость звука устанавливают подбором резистора R6); источник питания GB1 — «Крона» или другой, напряжением 9 В. Резисторы — МЛТ-0,125; конденсатор С1 — КЛС, С2 — КПК-М.

Детали реле времени размещены в корпусе (рис. 2) из изоляционного материала.

...на микросхемах серии К155

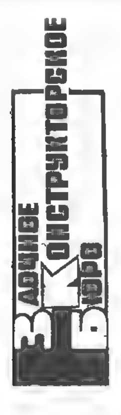
Такую конструкцию (рис. 3) разработал **В. Рязанцев** из г. Елгава Латвийской ССР. В отличие от предыдущего устройства, в ней нет собственного генератора стабильной частоты. Его роль выполняет осветительная сеть, часть напряжения которой поступает со вторичной обмотки понижающего трансформатора на диодный мост из диодов VD1—VD4. В итоге на выходе моста получается пульсирующее напряжение частотой 100 Гц. С помощью каскада на элементах DD1.1, DD1.2 из него формируются прямоугольные импульсы, которые через элемент DD1.3 (когда он «открыт») поступают на делитель частоты, составленный из счетчиков DD2—DD5. Причем счетчики DD2—DD4 включены по схеме деления на 10, а DD5 — по схеме деления на 6.

Таким образом, на выходе счетчика DD2 (вывод 11) появляются импульсы через 0,1 с, на выходе DD3 (вывод 11) — через 1 с, на выходе DD5 (вывод 9) — через 1 мин. С этими выходами соединены неподвижные контакты переключателя SA3, а с его подвижного контакта импульсы подаются на узел установки выдержки времени, составленный из счетчиков DD6, DD8 и дешифраторов DD7, DD9. Нужную выдержку в пределах заданного переключателем SA3 диапазона устанавливают переключателями SA1 и SA2.

Как только выдержка закончится, а значит, на подвижных контактах переключателей SA1 и SA2 появится уровень логического 0, «сработает» устройство совпадения, выполненное на элементах DD10.1—DD10.3,— на выводе 8 элемента DD10.3 появится уровень логического 0. Он запретит дальнейшее прохождение импульсов через элемент DD1.3, перебросит триггер на элементах DD11.3, DD11.4 в состояние, при котором окажется закрытым транзисторный ключ и выключенным тринистор, а также включит генератор ЗЧ на элементах DD11.1, DD11.2. В динамической головке BA1 раздастся сигнал окончания выдержки, если, конечно, замкнуты контакты выключателя SA4. Лампа фотоувеличителя, включенная в розетку XS1, погаснет.

Последующая работа реле времени будет возможна при нажатии кнопки SB1 «Пуск». Счетчики обнулятся, триггер перейдет в состояние, при котором сетевое напряжение поступит на лампу фотоувеличителя, а на выводе 9 элемента DD1.3 будет уровень логической 1, при котором через этот элемент начнут проходить импульсы на делитель частоты.

Включившись по окончании выдержки, генератор ЗЧ будет работать до начала новой выдержки. Вот почему в цепи динамической головки поставлен выключатель SA4, которым



можно выключать звуковую сигнализацию. Что касается световой индикации, то ее можно ввести, включив между выводом элемента DD10.3 и плюсом источника питания цепь из последовательно соединенных светодиода АЛ307Б (анодом к источнику питания) и резистора сопротивлением 300 Ом. Нужную яркость светодиода устанавливают более точным подбором этого резистора.

Вместо диодов КД103А (VD1—VD4) могут быть использованы практически любые выпрямительные диоды, а вместо КД202М (VD5—VD8) — диоды, рассчитанные на выпрямленный ток не менее 0,5 А и обратное напряжение не ниже 300 В. Тринистор может быть таким же, что и в предыдущей конструкции. Транзистор VT1 — любой из серии КТ312, но с возможно большим коэфициентом передачи тока. Динамическая головка — 0,25ГД-10 или другая аналогичная по параметрам. Громкость ее звучания можно ограничить подбором резистора R11. Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, конденсаторы — любого типа.

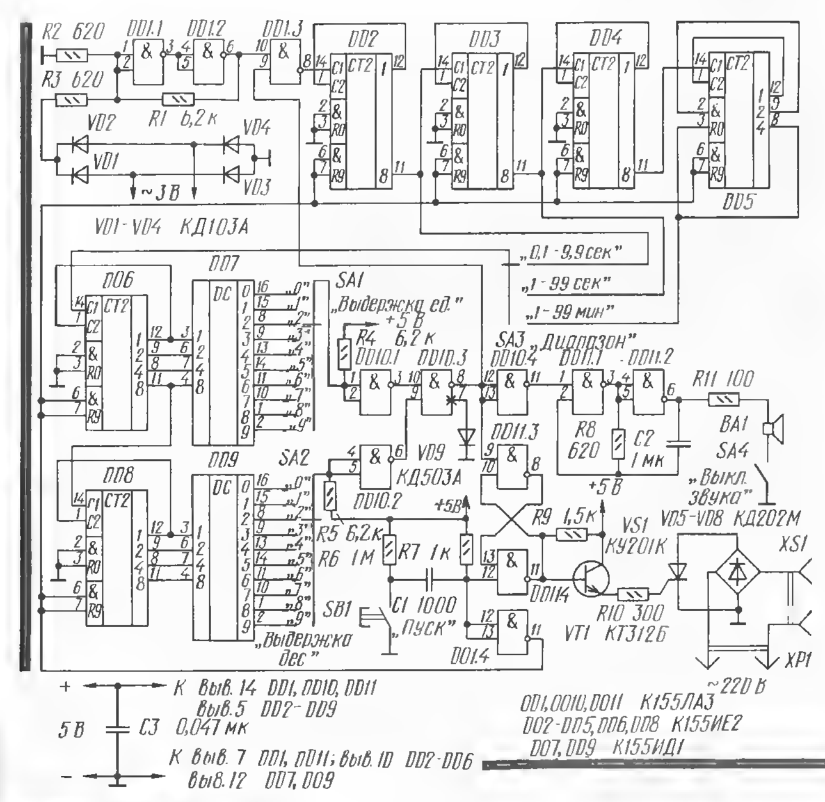


Рис. 3

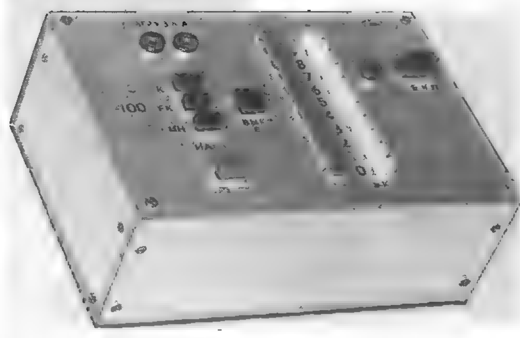


Рис. 4

Блок питания должен обеспечивать постоянное напряжение (желательно стабильное) 5 В при токе нагрузки не менее 0,5 А и переменное, напряжением 3...5 В при небольшом токе нагрузки (10...20 мА).

Переключатели выдержек — галетные, но вполне пригодны и кнопочные типа П2К с зависимой фиксацией. Конструкция реле времени с последним вариантом показана на рис. 4, размеры ее 210×150×80 мм.

Если монтаж реле времени выполнен без ошибок, а использованные микросхемы исправны, налаживания устройства не понадобится.

Публикацию подготовил В. МАСЛАЕВ

В ноябрьском номере журнала за прошлый год уже рассказывалось о некоторых пробниках — этих простых измерительных приборах. Как показала читательская почта, публикация понравилась начинающим радиолюбителям и они просят редакцию продолжить тему. Поэтому, выполняя многочисленные просьбы читателей, предлагаем два новых варианта пробников, которые наверняка пригодятся в радиолюбительской практике.

ПРОБНИК...

...«ОБЗОРНЫЙ»

Его схема приведена на рис. 1. Пробник представляет собой пять самостоятельных цепей со светодиодным индикатором в каждой. Общий провод всех цепей с помощью вилки XP6 соединяют с общим проводом проверяемой конструкции, выполненной на цифровых микросхемах. Вилки же XP1—XP5 подключают к проверяемым цепям, например, к входным либо выходным выводам контролируемых микросхем.

Как только на контролируемом участке появляется уровень логической 1, вспыхивает соответствующий светодиод. Если же на участке уровень логического 0, светодиод не горит.

Наблюдая за вспыхиванием и погасанием светодиодов пробника, анализируют работу того или иного узла конструкции.

Число цепей — каналов пробника может быть значительно больше — все зависит от ваших намерений использовать пробник в практике радиолюбительского конструирования.

С. СТАРИКОВСКИЙ

г. Караганда

...СО ЗНАКОВЫМ ИНДИКАТОРОМ

Он позволяет проверить исправность резисторов сопротивлением до 1,5 кОм, конденсаторов емкостью более 1000 пФ, катушек индуктивности, диодов, транзисторов, ТТЛ-микросхем. Причем в последнем случае на микросхему не нужно подавать питающее напряжение.

Пробник (рис. 2) состоит из преобразователя напряжения, выполненного на транзисторах VT1, VT2 по схеме симметричного мультивибратора, и знакового индикатора HG1.

Выводы проверяемой детали подключают к гнездам XS1 и XS2. Если это диод и включен он анодом к гнезду XS1, на индикаторе высветится буква Г — ее образуют соединенные вместе сегменты a, f и e. В случае обратной полярности подключения диода засветится зеркально перевернутая буква Г, которую образуют соединенные вместе сегменты d, c, в.

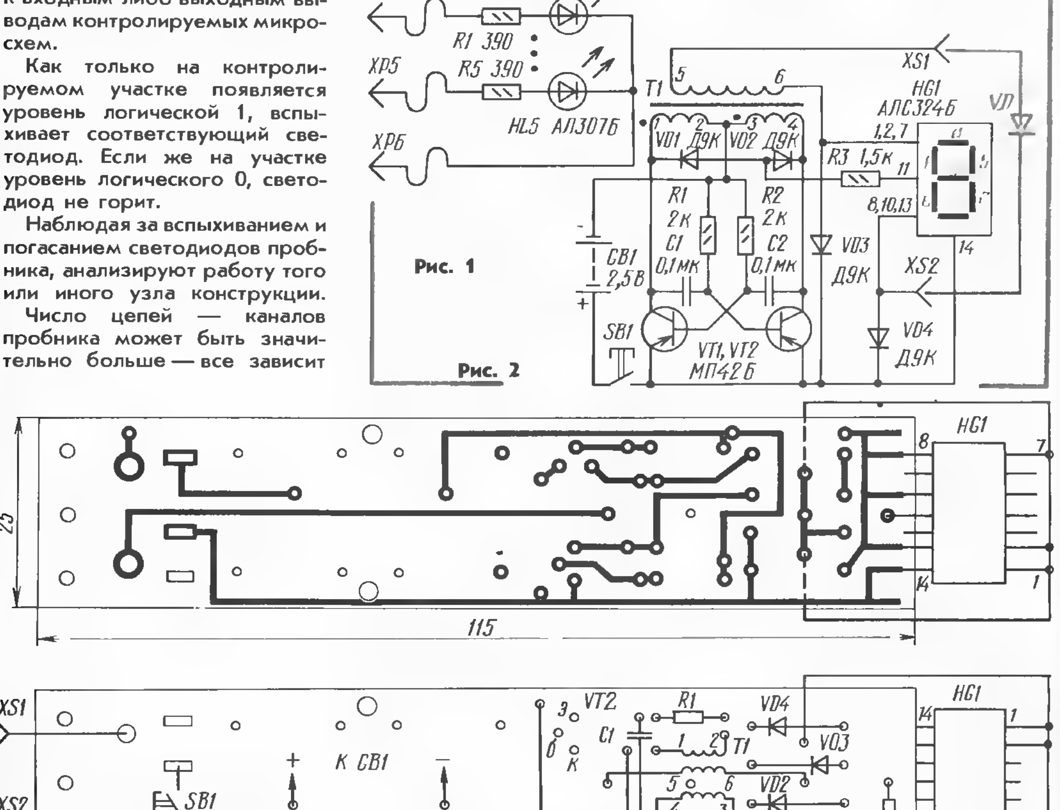


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

Если же к гнездам подключить резистор сопротивлением до 1,5 кОм, засветится цифра 0, образуемая всеми вышеупомянутыми сегментами. Причем яркость свечения индикатора будет зависеть от сопротивления резистора. Аналогичная цифра будет светиться и при подключении к гнездам пробника конденсатора, но яркость свечения индикатора в этом случае падает с уменьшением емкости конденсатора. Наибольшей яркость свечения указанной цифры станет при коротком замыкании между гнездами пробника.

Когда же сопротивление проверяемой детали или цепи превысит несколько килоом либо в цепи обнаружится обрыв, засветится «тире» — сегмент g, подключенный через резистор R3 и диоды VD1, VD2 к мультивибратору.

Микросхемы проверяют с помощью щупов, вставленных в гнезда пробника. Причем щуп от гнезда XS2 соединяют с выводом питания микросхемы, а вторым щупом касаются ее входных и выходных выводов. Если микросхема исправна, на индикаторе будет светиться либо буква Г либо ее перевернутое зеркальное изображение. При неисправности какого-то элемента микросхемы на индикаторе вспыхнет 0 или «тире».

Транзисторы могут быть серий МП39—МП42 с возможно большим коэффициентом передачи тока, диоды — любые из серии Д9, источник питания — два последовательно соединенных аккумулятора Д-0,1. Трансформатор наматывают на кольце типоразмера К10×6×5 из феррита 1000НН. Его коллекторные обмотки (выводы 1, 2 и 3, 4) содержат по 50 витков, а повышающая (выводы 5, 6) — 130 витков провода ПЭТВ 0,2. Наматывают обмотки в три провода одновременно, после чего коллекторные обмотки соединяют последовательно с соблюдением указанной на схеме фазировки.

Знаковый индикатор АЛС324Б можно заменить на АЛС324А, но в этом случае придется изменить на обратную полярность включения источника питания и всех диодов, а в мультивибраторе применить транзисторы структуры n-p-n (например, КТ315Б). При желании можно вообще обойтись без знакового индикатора и заменить его тремя светодиодами, подключенными между общим проводом питания (анодами к проводу, подходившему к выводу 14 индикатора) и проводами, подходившими к сегментам (к выводам 1, 2, 7 — первый светодиод, к выводу 11 — второй, к выводам 8, 10, 13 — третий). В этом случае нужно перевести ранее зажигавшиеся символы на индикаторе в комбинации свечений светодиодов.

Детали пробника монтируют на печатной плате (рис. 3), которую затем укрепляют внутри корпуса — ручки прямоугольного сечения. На одном торце корпуса размещают индикатор (или светодиоды), на другом — гнезда. Против кнопки SB1 в корпусе сверлят отверстие.

Налаживание пробника начинают с проверки переменного напряжения на повышающей обмотке трансформатора — оно должно быть около 7 В (конечно, при нажатой кнопке SB1). При этом на индикаторе должно ярко высвечиваться «тире».

Если напряжения нет, следует поменять местами выводы любой из коллекторных обмоток (выводы 1, 2 или 3, 4).

Далее между гнездами включают миллиамперметр постоянного тока и измеряют ток, протекающий через индикатор,— он не должен превышать суммарного прямого тока светящихся в этот момент сегментов, т. е. 150 мА для цифры 0 (именно она и будет светиться). Чтобы изменить ток в ту или иную сторону, нужно соответственно изменить сопротивление резисторов R1 и R2.

А. КАБИШЕВ

г. Брянск

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«Стабилизатор напряжения с двойной защитой от КЗ в нагрузке»

Так называлась статья О. Лукъянчикова в «Радио», 1986, № 9, с. 56, 57. Эту конструкцию собрал москвич **В. Авраменко** и убедился в надежной работе защиты и всего стабилизатора в целом. Но он же указал и на одно неудобство — после устранения КЗ или перегрузки приходится устанавливать движок регулятора выходного напряжения R4 в нулевое положение, после чего нажимать кнопку SB1 и вновь ставить выходное напряжение резистором R4.

Избавиться от этого недостатка удалось использованием кнопочного выключателя с двумя группами нормально разомкнутых контактов (рис. 1), причем при нажатии кнопки контакты SB1.2 должны срабатывать несколько позже контактов SB1.1. Если используется выключатель типа КМ2-1, в нем для указанных целей изгибают пинцетом пружинящую пластину (рис. 2).

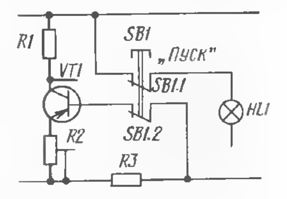
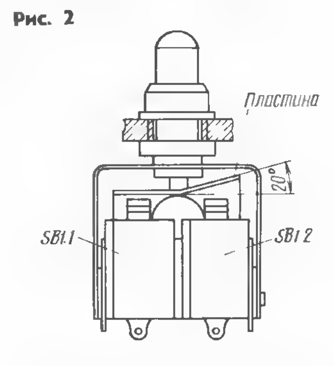


Рис. 1

Рис. 2



С этой доработкой полностью согласился автор разработки, но добавил, что секцию SB1.2 желательно включить в разрыв цепи коллектора транзистора, чтобы база не отключалась от деталей устройства.

Осциллограф — ваш помощник

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР

Проверку этого коммутатора начинают с контроля пилообразного напряжения на зажиме ХТ7. Для этого «земляной» щуп осциллографа подключают, как и прежде, к зажиму ХТ4, а входным касаются зажима ХТ7 (осциллограф работает в автоматическом режиме с открытым входом, начало развертки устанавливают в начале нижнего левого деления шкалы. При чувствительности 1 В/дел. и крайнем правом положении ручки регулировки длины развертки на экране появится изображение одного пилообразного колебания в виде наклонной прямой линии (рис. 71, а). Такое изображение будет сохраняться при установке любой длительности развертки.

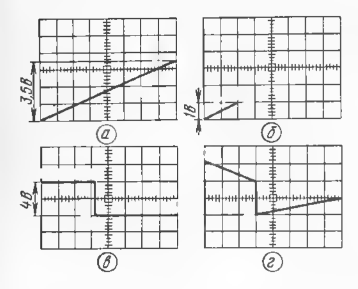


Рис. 71

Когда же будете перемещать ручку регулировки длины развертки в другое крайнее положение, длина наклонной линии станет уменьшаться и достигнет минимального значения (рис. 71, б). По масштабной сетке вы сможете определить амплитуду пилообразного напряжения при крайних положениях ручки указанной регулировки — 3,5 В и 1 В.

Затем переключите входной щуп осциллографа на вывод коллектора транзистора VT7 (или на точку соединения конденсаторов С3 и С4), а сам осциллограф переключите в режим закрытого входа и переместите линию развертки на середину масштабной сетки. На экране должен появиться положительный импульс (рис. 71, в), изображение которого в делениях масштабной сетки будет оставаться стабильным при изменении длительности в широких пределах, а также длины ее линии. Если же при изменении длины развертки, а значит, амплитуды входного сигнала на зажиме ХТ7, импульс будет пропадать, следует подобрать точнее резистор R18.

При больших длительностях развертки (10, 20 и 50 мс/дел.) будет наблюдаться искажение сигнала (рис. 71, г), свидетельствующее о дифференцировании импульса во входных цепях осциллографа из-за недостаточной емкости разделительного конденсатора. Выход здесь простой — переключить осциллограф в режим открытого входа, а входной щуп подключить к исследуемой цепи через бумажный конденсатор емкостью 1...2 мкФ.

После этого точно так же щуп с конденсатором подключают к выходному зажиму ХТ3 и наблюдают на экране две линии развертки, как и с предыдущим коммутатором. Чувствительность осциллографа устанавливают равной 0,1 В/дел. Дальнейшая работа с коммутатором не отличается от ранее описанной.

Возможно, вы захотите удостовериться в поочередном переключении линий развертки. Тогда установите кнопками осциллографа самую большую длительность — 50 мс/дел. и поверните ручку длины развертки в крайнее правое положение. Вы увидите медленно перемещающуюся точку то по траектории верхней линии развертки, то по траектории нижней линии.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

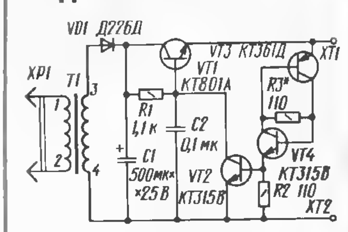
Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9, 11, 12; 1989, № 1.

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

Сетевой блок питания для «Славы»

Этот электронно-механический будильник пользуется большой популярностью. Питается он от одного элемента 373, который не всегда удается заменить из-за отсутствия его в продаже. Выход из положения — питать «Славу» от сетевого блока, обеспечивающего стабилизированное напряжение 1,5 В. Схема такого блока приведена на рисунке.

Понижающий трансформатор T1 — ТВК-110ЛМ (унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизора). Снимаемое с его



вторичной обмотки напряжение выпрямляется диодом VD1 и поступает на стабилизатор, выполненный на транзисторах VT1—VT4. С зажимов XT1 и XT2 стабильное напряжение 1,5 В подается на будильник.

Детали блока питания нужно смонтировать в корпусе из изоляционного материала.

При проверке блока питания к зажимам следует подключить резистор сопротивлением 4,7 кОм и вольтметр постоянного тока, после чего подбором резистора R3 установить выходное напряжение 1,5...1,7 В.

Ю. ГУСЕВ

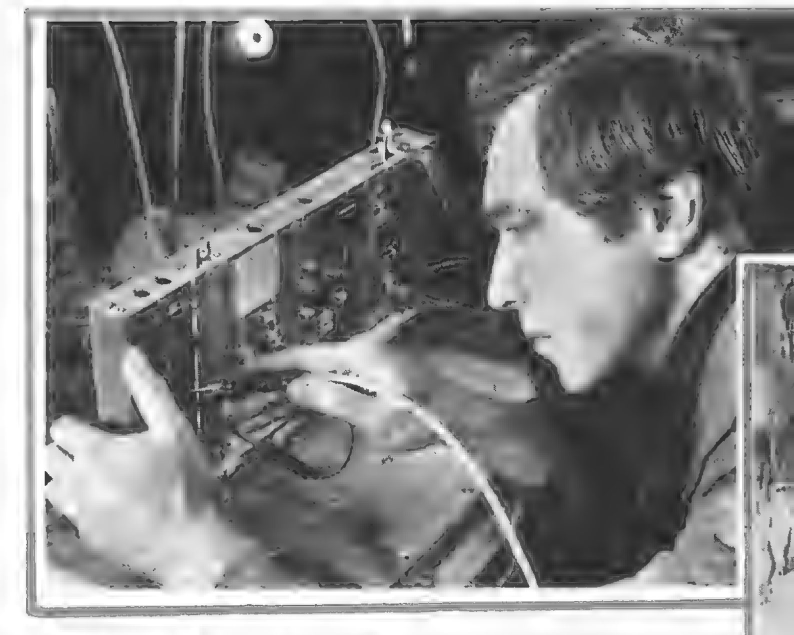
г. Москва

Кто из специалистов не знает измерительные приборы, аппаратуру связи, наконец, бытовые приемники и телевизоры, помеченные значком «RFT» — символом электронной техники ГДР? Среди изделий, поставляемых из ГДР, телетайпный аппарат «F-2000» — один из лучших в мире. Семь тысяч комплектов этого изделия получают ежегодно предприятия связи СССР. Большой популярностью пользуются установленные на торговых судах морского флота коротковолновый приемник магистральной связи EKD-300 и более совершенный EKD-500. Современные конструктивные решения, примененные в разработке этих приемников, позволили создать аппарат очень высокой надежности с высокими электрическими характеристиками. Проведенные в лаборатории журнала «Радио» испытания показали, что по таким параметрам, как чувствительность, линейность, неравномерность амплитудно-частотной характеристики приемного тракта, EKD значительно превосходит аналогичный советский «Катран». И все это наряду с более широкими сервисными возможностями за счет использования микропроцессора U880.

Среди аппаратуры связи можно назвать и сравнительно простую, надежную автоматическую телефонную станцию OZ100D. Управляемая с помощью ЭВМ, станция представляет собой самостоятельный узел в системе телефонной подстанции и телефонной оконечной станции.

Здесь названо лишь несколько изделий, выпускаемых народными предприятиями электронной промышленности ГДР для своих нужд и поставляемых на экспорт.

Как и вся находящаяся в эксплуатации аппаратура, эта техника требует своевременного профилактического ухода, а порой и ремонта. Отношение предприятий ГДР, экспортирующих свою продукцию, к выпускаемым изделиям отличается высокой требовательностью. Инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации составлены настолько основательно и дотошно, что понятны порой даже неспециалисту! Гарантийный ремонт изделий производится предприятиями-изготовителями продукции. Чтобы сократить сроки гарантийного ремонта, в различных странах созданы технические центры «RFT», на базе которых и осуществляются необходимые мероприятия, позволяющие долго и надежно, а главное, без дополнительных материальных затрат эксплуатировать изделия из ГДР.



У НАШИХ ДРУЗЕЙ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «RFT»

Технический центр «RFT» в Москве существует сравнительно недавно, он открыт в 1984 г., однако сделано уже немало.

Вот что рассказал мне заместитель начальника техцентра инженер Бурхард Дрехслер:

— Технический центр «RFT» своими силами производит не только гарантийный, но порой и текущий ремонт аппаратуры. Помимо этих обязательных работ, мы занимаемся проверкой новой техники. Это справедливо, потому что нашим специалистам по ремонту приходится сталкиваться с такими загадками и неисправностями в аппаратуре, с которыми не всегда встречается разработчик, и было бы расточительством не использовать наш опыт.

В техцентре есть отлично оборудованный учебный класс, где специалисты из ГДР обучают будущих ремонтников. Наиболее отличившиеся из них дополнительно проходят практику на предприятиях ГДР. Подход к оплате за обучение — дифференцированный: те, кто будет заниматься гарантийным ремонтом, учатся за счет техцентра, а за остальных платят командировавшие их предприятия.

Техцентр консультирует советских специалистов по вопросам эксплуатации и ремонта электронной техники из ГДР, заключает контракты с советскими предприятиями на техническое обслуживание и ремонт аппаратуры. Как все

На снимках: вверху — зв рвботой инженер А. Гвйнов; в середине — слевв направо: инженер А. Толстов, [redacted] техцентрв Б. Дрехслер, технический секретврь М. Хофманн; внизу — испытвние аппарвтуры проводит инженер А. Давыдов.

Ф о т о В. Семеновв

ниматься этими вопросами.

Мы уже смогли подготовить советских специалистов для обслуживания и ремонта системы связи «Транспорт», но до сих пор нет решения по передаче сервисного обслуживания в их руки.

Хотелось бы обратить внимание и на следующее: мы

громождены, так как сюда высылаются для ремонта лишь дефектные узлы; высокая унификация блоков аппаратуры позволяет оперативно заменять вышедшие из строя узлы.

Рабочие места оборудованы всеми необходимыми измерительными приборами, технологическими приспособлениями,



деловые люди, мы занимаемся и рекламой, поэтому ежегодно представляем свою технику на выставках.

В разговор включается исполняющий обязанности начальника техцентра Арнд Гумперт:

— Есть, конечно, и проблемы. К сожалению, мы не имеем своего здания, и нам приходится арендовать помещение у Московской городской телефонной сети, к тому же не хватает производственных площадей. Так как аппаратура связи поступает из ГДР все в большем количестве, хотелось бы часть работ по ремонту и обслуживанию передать советским специалистам. Однако объединение «Машприборинторг» не предпринимает мер для реализации нашего предложения. Думаю, что новый экономический механизм в ближайшем будущем заставит советских партнеров заниматься этими вопросами.

стараемся как можно быстрее отгрузить советским предприятиям заказанные изделия, но потом выясняется, что они подолгу, порой по несколько лет, лежат на складах, зачастую в недопустимых условиях хранения.

На определенное количество изделий мы поставляем и набор инструментов для ремонтных работ. Однако многие специалисты, приезжающие на учебу с периферии, жалуются на пропажу этого инструмента, без которого порой немыслим качественный ремонт.

Эти справедливые упреки наших партнеров из «RFT», надо прямо сказать, наводят на грустные мысли.

В конце встречи нам показали все подразделения центра «RFT». Всюду порядок и чистота. В витринах коридора небольшая со вкусом оформленная выставка обслуживаемой техники. Склады центра не загромождены, так как сюда высылаются для ремонта лишь дефектные узлы.

инструментом, что облегчает и ускоряет проведение ремонтных работ.

В техцентре трудятся и советские инженеры, прошедшие дополнительную подготовку в ГДР, многие из них свободно владеют немецким языком, стали высококвалифицированными специалистами ремонтной службы. Ну что ж, хорошо налаженное производство всегда было основой плодотворного труда. Прощаясь с руководителями центра, мы с удовольствием пожелали им новых успехов в укреплении и развитии деловых контактов с предприятиями и организациями связи нашей страны.

Г. ШУЛЬГИН

ОБМЕН ОПЫТОМ

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ МАГНИТОФОНА «ИЖ-302»

В настоящее время при конструировании переносных магнитофонов все чаще применяются полимерные материалы. Наряду с такими достоинствами, как легкость, прочность, возможность достижения более низкого уровня акустических шумов ЛПМ, они обладают способностью при трении электризоваться. И порой эта способность приводит к нежелательным эффектам при работе магнитофона. Так, например, при эксплуатации переносного магнитофона «ИЖ-302» в динамической звуковой головке при работе прослушивались щелчки, которые следовали через 30... 60 с.

Исследования работы магнитофона показали, что во время щелчков по цепям магнитофона протекают кратковременные токи импульсного характера (испытания проводились с использованием запоминающего осциллографа С8-13). Причиной этого явления оказался разряд статического электричества, накапливаемого на роторе электродвигателя при его вращении в диэлектрических втулках и вызванного трением резинового пассика о шкив из полимерного материала. Величина потенциала, при котором происходит пробой, составила примерно 1100 В.

Избавиться от этого дефекта можно двумя способами: либо устранить причину накопления статических зарядов путем замены полимерного шкива двигателя на металлический, либо создать условия стекания зарядов на корпус, заменив хотя бы одну диэлектрическую втулку ротора двигателя на металлическую или соединив ось вращающегося ротора токопроводящим материалом с корпусом магнитофона.

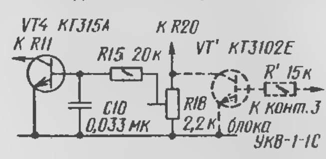
Наиболее простым и быстро реализуемым способом оказался последний. Мною была изготовлена пластина шириной 8 и длиной 25 мм из тонкого металла. С одной ее стороны на расстоянии 6 мм от конца необходимо просверлить отверстие диаметром 3 мм. Пластина изгибается в виде латинской буквы S (для придания ей пружинящих свойств) и закрепляется под один из трех винтов установки электродвигателя. Незакрепленный конец пластины следует прижать к торцу оси ротора со стороны шкива, соблюдая перпендикулярность оси ротора к плоскости пластины. При несоблюдении перпендикулярности возможно появление посторонних акустических призвуков, вызываемых колебаниями пластины из-за недостаточно хорошей обработки торца ротора.

После указанной доработки самопроизвольные щелчки в звуковой головке прекратились.

г. Минск **Л. ГОРОШКО**

УСТРАНЕНИЕ ПРОПАДАНИЯ СИГНАЛА

При эксплуатации приемника «Ленинград-006-стерео» его владельцы сталкиваются с довольно неприятным явлением: в условиях неуверенного радиоприема УКВ программ наблюдается кратковременное (на 1...2 с) пропадание сигнала. Анализ схемы приемника показал, что неисправность возникает в усилителе ПЧ. Дело в том, что «Ленинград-006-стерео» имеет совмещенный АМ и ЧМ тракт ПЧ. В результате первый каскад усилителя ПЧ, охваченный цепью АРУ, работает в обоих трактах, и поэтому амплитудное ограничение ЧМ сигнала ПЧ в нем не предусмотрено. А это приводит к тому, что сигнал паразитной амплитудной модуляции ЧМ сигнала, вызванной разного рода помехами, детектируется амплитудным детектором и через эмиттерный повторитель попадает на регулирующий транзистор системы АРУ. По цепи АРУ он поступает далее на первый каскад



усилителя ПЧ и при отдельных всплесках помех закрывает его, что на слух воспринимается как кратковременное пропадание полезного сигнала. Для устранения этого дефекта предлагаю доработать схему приемника «Ленинград-006-стерео» согласно рисунку (все элементы обозначены на нем согласно принципиальной схемы, приведенной в инструкции по эксплуатации, а вновь вводимые детали выделены штриховыми линиями). При включении ЧМ тракта транзистор VT' открывается и шунтирует цепь АРУ, что делает коэффициент передачи первого каскада усилителя ПЧ независимым от уровня паразитной модуляции ЧМ сигнала.

В. ГОЛИК

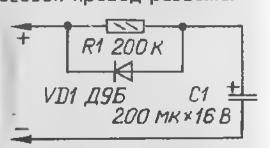
г. Брянск

НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ

Во многих типах настольных электронных часов предусмотрено комбинированное питание: как сетевое, так и батарейное. Батарея в часах служит для сохранения их «хода» (без индикации времени) в случаях кратковременного пропадания сетевого напряжения. Однако отключения сети бывают сравнительно редко, батарея со временем теряет напряжение и в нужный момент она может оказаться неработоспособной.

Если перебои в подаче электроэнергии непродолжительны (не более 1...2 мин), то вполне можно обойтись без батареи, включив вместо нее накопитель энергии на оксидном конденсаторе. При работе часов от сети конденсатор С1 заряжается от встроенного блока питания через резистор R1. Зарядный ток очень мал и не вызывает перегрузки блока питания. При отключении сети конденсатор С1 будет отдавать накопленную энергию электронному блоку часов через малое прямое сопротивление диода VD1.

Накопитель подключают к разъему резервной батареи. Предварительно необходимо проверить наличие напряжения 9 В на контактах этого разъема без батареи. Если напряжение есть, то можно подключать накопитель без каких-либо доработок часов. Если напряжения нет, то в часах необходимо замкнуть защитный диод (его устанавливают для того, чтобы исключить падение напряжения на отработавшей батарее). Обычно его включают в плюсовой провод разъема.



Емкость конденсатора С1 выбирают в зависимости от ожидаемой длительности отключения сети. Диод VD1 — любой миниатюрный, на обратное напряжение не менее 9 В, с крутой вольт-амперной характеристикой. Все детали устройства размещают в нише для батареи.

Описанный накопитель энергии хорошо зарекомендовал себя в часах «Электроника Б6-403», «Электроника 2-06» и др., заменяя батареи «Крона», «Корунд» и 7Д-0,115.

А. ПОНОМАРЕНКО

г. Ключи-1
Камчатской обл.

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ИНДИКАТОРЫ

Электролюминесцентные приборы серий ИТЭЛ2 и ИТЭЛ3 — одноэлементные индикаторы со сплошным полем свечения. По периметру их поля имеется узкая (1,5...2 мм) несветящая кромка, из-за которой при монтаже индикаторов вплотную в местах примыкания видны швы. Корпус приборов — цельностеклянный. Предназначены они для крупногабаритных световых пультов, экранов и табло.

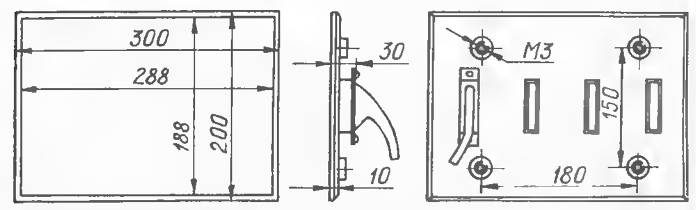
ИТЭЛ1-3 — семиэлементный цифровой индикатор, оформленный в цельностеклянном корпусе. На рабочем поле прибора сформирована прямая стандартная стилизованная «восьмерка».

У индикаторов ЗЭЛ-41 и ЗЭЛ-42 рабочее поле состоит из 35 светящих элементов квадратной формы. Управление зажиганием элементов у ЗЭЛ-41 статическое (каждый элемент имеет индивидуальный вывод), а у ЗЭЛ-42 — динамическое, т. е. зажигается элемент, расположенный на пересечении взаимно перпендикулярных линий, к которым в текущий момент приложено питающее напряжение. Индикаторы выпускают в пластмассовом корпусе с двумя резьбовыми стойками для крепления к общей панели.

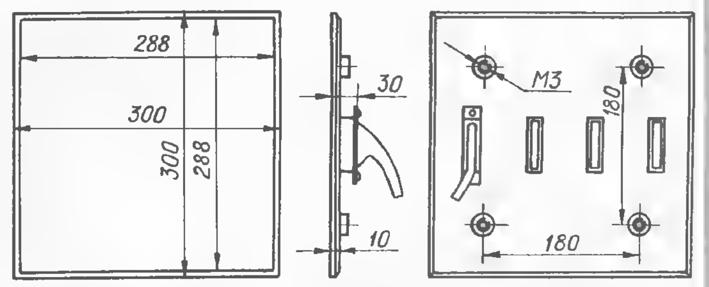
Приборы серии ИЭМ выполняют функцию крупноформатных мнемонических индикаторов с различными размерами рабочего поля и различным числом и формой светящих элементов на нем. Индикаторы выпускают в пластмассовых корпусах с полем свечения разных цветов и применяют в световых панно и пультах для отображения мнемонической и графической инфор-

---

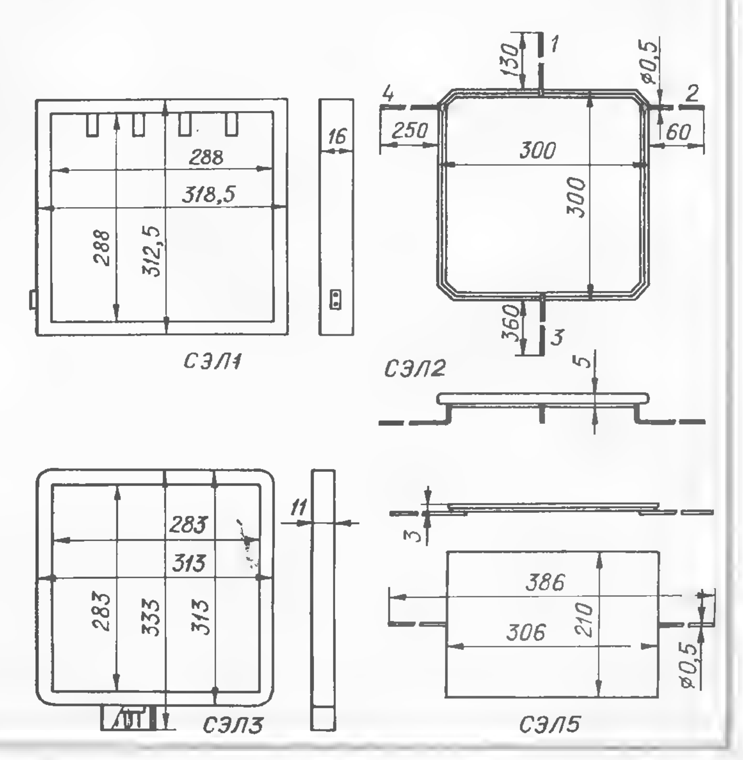
Продолжение. Начало см. в «Радио», 1989, № 1, с. 77, 78.



ИЭМ1-148М, ИЭМ1-160М, ИЭМ2-160М, ИЭМ3-160М, ИЭМ7-159М, ИЭМ10-120М, ИЭМ11-149М, ИЭМ12-138М, ИЭМ13-156М, ИЭМ15-90М, ИЭМ16-116М



ИЭМ1-200М, ИЭМ2-200М, ИЭМ4-200М, ИЭМ5-131М, ИЭМ6-192М, ИЭМ8-192М, ИЭМ9-197М, ИЭМ14-198М



мации. У прибора ИЭМ1-160М на рабочем поле расположено 160 светящихся прямоугольников размерами 12,3×10,7 мм^2, а у ИЭМ1-200М — 200 таких прямоугольников.

Вообще, наибольшее возможное число элементов на рабочем поле индикатора этой серии указано в его наименовании после дефиса. Светящие элементы у разных приборов могут быть по форме прямоугольными, ромбическими, круглыми, треугольными и другими, более сложными. Число, форму и расположение элементов у некоторых видов индикаторов может устанавливать заказчик.

Приборы серии СЭЛ — плоские источники света, предназначенные для использования в медицине в качестве негатоскопов — приборов для просмотра рентгеновских снимков — (СЭЛ1), «световых досок» при групповом и индивидуальном (СЭЛ2, СЭЛ3) обучении чтению и письму лиц с ослабленным зрением и тест-объектов к аппарату определения характеристик зрения (СЭЛ4). Эти приборы комплектуют индивидуальным сетевым блоком питания.

Приборы СЭЛ1, СЭЛ3 и СЭЛ4 оформлены в пластмассовом корпусе. Со стороны рабочего поля источника света СЭЛ1 смонтированы четыре прижима для фиксации негативов. СЭЛ2 — цельностеклянный, с размерами рабочего поля 280×280 мм.

Плоские равномерные источники света СЭЛ5 и СЭЛ8 предназначены для использования в портативных фотокопировальных устройствах.

Таблица 3

Мнемонические индикаторы

Прибор	Цвет свечения	Номинальные значения			Предельно допустимые значения					Масса, кг
		L, кд/м^2	$f_{раб}$, кГц	$t_{нар}$, ч	$U_{пит\ max}$, В	$U_{пит\ min}$, В	$f_{раб\ min}$, кГц	$f_{раб\ max}$, кГц	$T_{окр.ср}$, °С	
ИЭМ1-160М	Желтый, зеленый	25	1,2	1000	240	200	1,08	1,32	—40...+55	1,1
	Красный	10								
	Синий	15								
ИЭМ1-200М	Желтый, зеленый	25	1,2	1000	240	200	1,08	1,32	—40...+55	1,6
	Красный	10								
	Синий	15								
ИЭМ2-200М, ИЭМ5-131М, ИЭМ6-192М, ИЭМ8-192М, ИЭМ9-197М, ИЭМ14-198М	Желтый, зеленый	25	1,2	1000	240	200	1,08	1,32	—40...+55	1,8
	Красный	10								
	Синий	15								
ИЭМ1-148М, ИЭМ2-160М, ИЭМ7-159М, ИЭМ10-120М, ИЭМ11-149М, ИЭМ12-138М, ИЭМ13-156М, ИЭМ15-90М, ИЭМ16-116М	Желтый, зеленый	25	1,2	1000	240	200	1,08	1,32	—40...+55	1,3
	Красный	10								
	Синий	15								
ИЭМ3-160М	Желтый, зеленый	35	0,4	3000	242	198	0,34	0,46	—25...+55	1,3
	Красный	15	1				0,85	1,15		
	Синий	18	0,4				0,34	0,46		
ИЭМ4-200М	Желтый, зеленый	35	0,4	3000	242	198	0,34	0,46	—25...+55	1,8
	Красный	15	1				0,85	1,15		
	Синий	18	0,4				0,34	0,46		

Примечание. Номинальное напряжение питания $U_{пит}$ всех индикаторов — 220 В.

(Продолжение следует)

А. АФАНАСЬЕВ, А. ЮШИН



ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Он предназначен для контроля и налаживания системы зажигания двух- и четырехтактных автомобильных двигателей внутреннего сгорания. Прибор позволяет измерять угол замкнутого состояния контактов (УЗСК) прерывателя в пределах 0...100 %, напряжение бортовой сети от 10 до 15 В, частоту вращения коленчатого вала на трех пределах 0...1200, 0...6000 и 0...12 000 мин$^{-1}$, а также угол опережения зажигания (УОЗ) — 0...60°. Измеритель питают от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

Прерывистое напряжение с контактов прерывателя поступает на фильтр-формирователь, собранный на элементах R1, C1, VD1, VD2, R2, C2, R3. Транзистор VT1 поворачивает фазу сигнала так, чтобы нулевому отклонению стрелки измерителя УЗСК (микроамперметра P1) соответствовал нулевой угол замкнутого состояния контактов прерывателя. На транзисторе VT2 собран эмиттерный повторитель. Переменным резистором R6 устанавливают ток полного отклонения (100 %) стрелки измерителя. Емкость конденсатора C3 оптимальна для микроамперметра с током полного отклонения стрелки 100 мкА (стрелка не дрожит при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя).

Для измерения частоты вращения коленчатого вала в систему зажигания вводят датчик (на схеме не показан). Импульсы напряжения с частотой зажигания с датчика поступают на усилитель-формирователь, выполненный на транзисторах VT3, VT4. Он формирует на выходе (на коллекторе транзистора VT4) импульсы в уровнях ТТЛ.

Эти импульсы калибрует по длительности одновибратор на микросхеме DD3, и после усиления транзисторами VT5 и VT6 они подводятся к измерителю P1. Его стрелка показывает среднее значение выходного сигнала, пропорциональное частоте вращения коленчатого вала двигателя. Для каждого предела измерения выбран соответствующий интегрирующий конденсатор (C6, C7 или C8). Емкость этих конденсаторов оптимизирована для выбранного микроамперметра P1. Резисторы R13—R15 подобраны так, чтобы пределы измерения соответствовали указанным на схеме.

При проверке напряжения аккумуляторной батареи удобно пользоваться вольтметром с «растянутой» в пределах 10...15 В шкалой. Проще всего этого достигнуть включением стабилитрона последовательно с микроамперметром P2. Нижний уровень измеряемого напряжения определяет стабилитрон VD10, а верхний устанавливают подстроечным резистором R36. Диод VD11 защищает микроамперметр при ошибочной смене полярности подключения вольтметра к бортовой сети. Измеряемое напряжение следует снимать с выхода реле-регулятора или с аккумуляторной батареи.

Сформированные ТТЛ импульсы с частотой зажигания фронтом запускают мультивибратор на микросхеме DD1, который блокирует второй мультивибратор (DD2) до прихода следующего импульса, запрещая, таким образом, нежелательный его запуск случайным сигналом. Постоянная времени первого мультивибратора на 13 мс больше постоянной времени второго, соответствующей максимальному значению частоты искрообразования.

Постоянную времени второго мультивибратора можно плавно регулировать переменным резистором R22 в пределах от 0,3 до 4,2 мс.

С инверсного выхода микросхемы DD2 (вывод 1) сигнал после усиления транзисторами VT7, VT8 и интегрирования конденсатором C11 поступает на микроамперметр P1, который измеряет среднее значение сигнала на выходе мультивибратора DD2. С прямого выхода микросхемы DD2 сигнал, усиленный усилителем на транзисторах VT9, VT10, передается на управляющий электрод тринистора VS1. Этот тринистор входит в узел управления вспышками импульсной лампы EL1 стробоскопического фонаря.

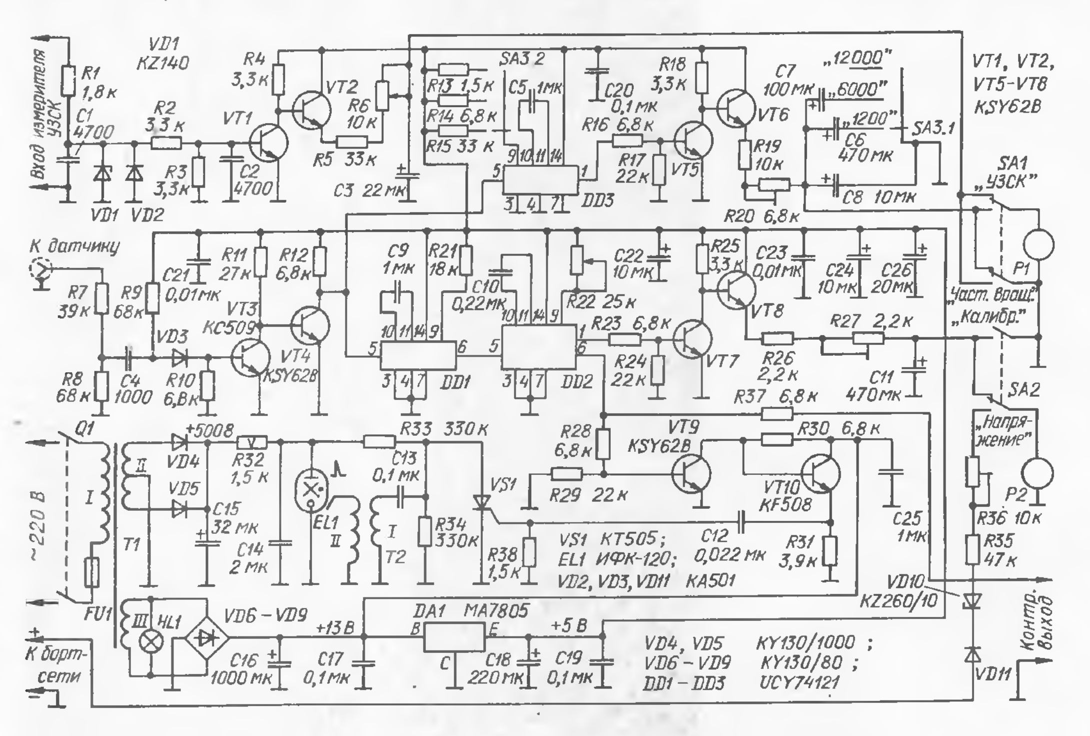
Сетевой трансформатор T1 удобнее всего переделать из трансформатора мощностью 35...45 Вт от лампового приемника. Вторичные обмотки II и III должны обеспечивать переменное напряжение 2×350 и 9 В соответственно. Микроамперметры P1 и P2 — на ток полного отклонения стрелки 100 мкА.

Лампу стробоскопа помещают в коробку длиной около 200 мм, там же монтируют трансформатор T2 и переменный резистор R22. Длина кабеля, соединяющего фонарь с прибором,— 3...4 м. На кабеле вблизи фонаря целесообразно смонтировать выключатель импульсной лампы (на схеме он не показан). Лампу можно будет включать только при измерении УОЗ, что продлит срок ее службы.

Датчик частоты вращения представляет собой катушку, намотанную на ферритовом кольце наружным диаметром около 32 мм и содержащую 16—20 витков провода ПЭВ-2 0,3...0,8. Индуктивность катушки — примерно 150 мкГн. Подойдет кольцо из любого феррита, нужно только подобрать число витков так, чтобы в момент искры на катушке датчика был импульс напряжением около 15 В (измеряют с помощью осциллографа). После намотки катушки внутрь кольца пропускают отрезок высоковольтного автомобильного кабеля с соответствующими наконечниками для подключения к свече зажигания и распределителю. Катушку с кабелем фиксируют в обойме, выточенной из немагнитного металла. При сборке датчика необходимо обеспечить высокое качество изоляции между катушкой и высоковольтной цепью.

Для налаживания прибора необходимы частотомер, генератор с ТТЛ уровнями выходно-

го сигнала и точный вольтметр (лучше цифровой). Вместо частотомера подойдет осциллограф с калиброванной разверткой. К контрольному выходу прибора подключают частотометр или осциллограф. Переключатель SA3 устанавливают в положение «6000», а частоту внешнего генератора выбирают в соответствии с формулой f=n/120, где f — частота, Гц; n — частота вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$.



Удобнее вместо частоты измерять длительность периода. Для частоты 6000 мин$^{-1}$ период равен 20 мс. Подстроечным резистором R20 устанавливают стрелку микроамперметра P1 на последнее деление шкалы. Подбирают резисторы R13 и R15 без изменения положения резистора R20, калибруя шкалу измерителя на двух других пределах.

Измеритель УЗСК калибруют переменным резистором R6 (его выводят на переднюю панель прибора). При свободном входе измерителя резистором R6 устанавливают стрелку микроамперметра P1 на последнее деление (100 %) шкалы (она линейна).

Вольтметр налаживают, подбирая диод VД10 так, чтобы при напряжении 10 В было чуть заметное отклонение стрелки микроамперметра P2. Полное отклонение стрелки прибора при напряжении 15 В устанавливают подстроечным резистором R36. Промежуточные отметки наносят на шкалу, контролируя напряжение цифровым вольтметром.

При градуировке измерителя УОЗ к входу вместо датчика подключают генератор, а частотомером (или на экране осциллографа) контролируют сигнал с вывода 6 микросхемы DD1. Длительность выходного импульса должна быть около 13 мс и не должна изменяться при перестройке генератора. Если максимальная измеряемая частота вращения не превышает 4000 мин$^{-1}$, следует увеличить длительность импульса примерно на 25...30 мс, заменив резистор R21 на другой, сопротивлением до 33 кОм.

Затем частотомер или осциллограф подключают к контрольному выходу и устанавливают на генераторе частоту, соответствующую периоду 40 мс. Вращают ручку переменного резистора R22 и убеждаются, что длительность импульса можно изменять в пределах 0,3...4,2 мс; в противном случае придется точнее подобрать конденсатор C10.

При градуировке необходимо учесть, что при частоте вращения коленчатого вала двигателя 3000 мин$^{-1}$ временной интервал между двумя вспышками лампы стробоскопа равен 40 мс, что соответствует УОЗ φ=720 град. Длительность τ_2 импульса второго мультивибратора (DD2) определяют по формуле: $\tau_2=T\varphi/720$, где τ_2 — длительность импульса, мс; T — период, мс; φ — угол опережения зажигания, град. Шкала линейна.

Проверить работоспособность стробоскопа можно кратковременным замыканием анода тринистора на катод. Каждое замыкание должно сопровождаться вспышкой. Для контроля можно отпаять резистор R28 от вывода 6 микросхемы DD2 и подключить к выходу генератора, который должен вырабатывать импульсы в уровнях ТТЛ с периодом повторения около 2 с. Лампа должна вспыхивать при спаде импульсов.

Pazdersky-Motortester.— Amaterske Radio, 1987, 7, str. 253—256, 269, 270.

Примечение редакции. В измерителе можно использовать транзисторы КТ608В (VT1, VT2, VT4—VT9), КТ342В (VT3), КТ342Б (VT10); стабилитроны КС148А (VD1), Д810 (VD10); диоды КД521 с любым буквенным индексом (VD2, VD3, VD11), КД209В (VD4, VD5), Д226Д или КД208А (VD6—VD9); микросхемы К155АГ1 (DD1—DD3), КР142ЕН5А или КР142ЕН5В (DA1), тринистор КУ202М или КУ202Н (VS1).



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

ГОРШКОВ Д., ЗЕЛЕНКО Г., ОЗЕРОВ Ю., ПОПОВ С. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ КОМПЬЮТЕР «РАДИО-86РК».— РАДИО, 1986, № 4—9.

Можно ли использовать вместо микросхемы К565РУЗ более современные К565РУ5 и К565РУ6?

Такая замена возможна и облегчается тем, что почти все выводы этих микросхем имеют одинаковое назначение, за исключением указанных в таблице. Различие связано с тем, что для питания микросхем К565РУ5, К565РУ6 нужен только один источник напряжением +5 В. У микросхем К565РУ5 имеется также дополнительный мультиплексированный вход адреса А7.

Для замены микросхем нужно прежде всего изменить разводку питания на печатной плате. Для этого на ней перерезаются проводники, которыми на микросхемы К565РУЗ подавались напряжения +5 В, +12 В и —5 В. Проводники, соединяющие между собой одноименные выводы микросхем ОЗУ, сохраняются, но блокировочные конденсаторы, установленные в цепях выводов 1 и 9, необходимо удалить. В цепь выводов 8 подается напряжение +5 В, которое раньше подавалось в цепь выводов 9. Необходимо следить за тем, чтобы при переделке не изменились питающие напряжения, подаваемые на другие микросхемы компьютера. Непосредственно у тех выводов микросхем К580ГФ24, К580ИК80А, на которые подаются напряжения +12 В и —5 В, должны быть установлены дополнительные блокировочные конденсаторы емкостью не менее 0,068 мкФ. После такой переделки на плату можно устанавливать микросхемы К565РУ6 или К565РУ5Д3, К565РУ5Д4, имеющие информационную емкость 16 Кбит. У микросхем К565РУ5Д3 необходимо вывод 9 соединить с общим проводом, а у К565РУ5Д4 — через резистор 1 кОм с источником +5 В (можно использовать один резистор для всех микросхем). Выводы 9 микросхем К565РУ6 оставляют свободными.

Для получения ОЗУ с информационной емкостью 32 Кбита необходимо, как и при использовании микросхем К565РУЗ, на каждое посадочное место установить по две микросхемы перечисленных выше типов. У дополнительных микросхем выводы 15 соединяют вместе и через резистор 33 Ом подключают к выводу 10 микросхемы D10 (К155ЛА3).

Если применяют микросхемы К565РУ5Д1 или К565РУ5Д2, имеющие информационную емкость 32 Кбита, то дополнительные микросхемы памяти не нужны, но в схему компьютера нужно внести, кроме перечисленных выше, следующие изменения:

— удалить проводники, соединяющие выводы 15 и 14 микросхемы D11 (К555ИД7) соответственно с выводами 9 и 10 микросхемы D5 (К155ЛП5);

— выводы 9 и 10 микросхемы D5 соединить соответственно с выводами 3 и 6 микросхемы D11;

— вывод 14 микросхемы D19 (К555КП11) соединить с выводом 2 микросхемы D11;

— вывод 12 микросхемы D19 подключить через резистор 33 Ом к соединенным вместе выводам 9 микросхемы К565РУ5;

— вывод 13 микросхемы D19 при использовании микросхем К565РУ5Д1 соединяется с общим проводом, а микросхем К565РУ5Д2 — через резистор 1 кОм с источником +5 В.

При перечисленных переделках и заменах никаких изменений в программу МОНИТОР вносить не требуется. Все свойства компьютера, в том числе распределение памяти, остаются неизменными.

Микросхемы К565РУ5Б—К565РУ5Д информационной емкостью 64 Кбита можно подключить так же, как К565РУ5Д1, К565РУ5Д2, но при этом их емкость будет использована только наполовину. Для ее полного использования необходимо существенно изменить распределение памяти компьютера. Дешифратор D11 придется заменить микросхемой ПЗУ К155РЕ3 или К556РТ5 со специальной прошивкой и внести значительные изменения в МОНИТОР.

Номер вывода	Микросхема		
	К565РУ3	К565РУ5	К565РУ6
1	—5 В	Своб.	Своб.
8	+12 В	+5 В	+5 В
9	+5 В	А7	Своб.

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

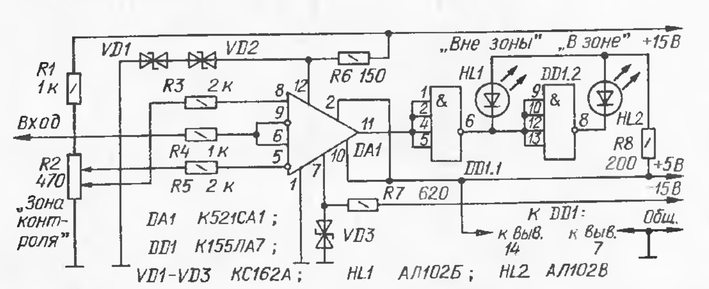
Чертежи печатных плат к статье «ЭМИ с канальным процессором» («Радио», 1988, № 11, 12) можно заказать через радиотехническую консультацию ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля. Условия пересылки см. в «Радио», 1988, № 11, с. 62.

ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА

Индикатор уровня входного электрического сигнала постоянного тока выполнен на сдвоенном компараторе (см. схему). Устройство показывает, находится ли уровень сигнала в заданных пределах $U_1...U_2$ относительно уровня общего провода. Ширина зоны контроля может быть выбрана очень узкой — до 0,1 В. В состав устройства входит переменный резистор СП5-4А (R2) с двумя движками.

Если входной сигнал по уровню находится в зоне, т. е. $U_2 < U_{вх} < U_1$, светит индикатор HL2 зеленого свечения. В остальных случаях — красный индикатор HL1. Необходимый режим питания компаратора К521СА1 обеспечивают параметрические стабилизаторы на стабилитронах VD1—VD3.

Стабильность пороговых уровней можно повысить, подключив верхний по схеме вывод резистора R1 не к плюсовому выводу источника напряжения 2×15 В, а к выводу 12 компаратора DA1. Для сохранения прежней ширины зоны потребуется уточнить сопротивление резистора R1.



Резисторы R3—R5 ограничивают входной ток компараторов. Зону контроля устанавливают делителем R1R2, на вход которого подают напряжение 15 В. Уровень U_1 соответствует положению нижнего по схеме движка резистора R2, а U_2— верхнего. Ширину зоны можно регулировать в пределах от 0 до +5 В. Она зависит от соотношения сопротивления резисторов R1, R2.

Двудвижковый переменный резистор СП5-4А можно заменить двумя последовательно включенными одинарными переменными резисторами любого типа.

В. ПАВЛОВ

г. Ленинград

О ПОДПИСКЕ НА ЖУРНАЛ «РАДИО»

«В этом году я наконец-то свободно подписался на ваш журнал...» — пишет в своем письме в редакцию А. А. Гончар из г. Рудный Кустанайской области.

Об этом же с удовлетворением сообщают многие наши читатели. Однако нет-нет, да встречаются жалобы на отказ в подписке. Такие сигналы поступают в редакцию и по телефону, и в письмах. В связи с этим напоминаем: те, кто своевременно не смог подписаться на журнал «Радио» с января 1989 г., могут это сделать с очередного подписного месяца.

Кроме того, в эти дни идет прием подписки без каких-либо ограничений на все газеты и журналы, указанные в каталогах, в том числе и на журнал «Радио», на 1990 г. Она продлится до 1 октября 1989 г. Рекомендуем заблаговременно позаботиться о подписке, которую можно оформить в агенствах «Союзпечати», в отделениях связи и у общественных распространителей печати.

Впервые подписка может быть оформлена почтальоном прямо на дому подписчика, причем дополнительная плата за эту услугу не взимается.

Индекс журнала «Радио» — 70772. Стоимость годовой подписки — 7 руб. 80 коп.

РЕДАКЦИЯ

РАДИО

Ежемесячный научно-популярный радиотехнический журнал

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Издательство ДОСААФ СССР

Адрес редакции: 103045 Москва, Селиверстов пер., 10
ТЕЛЕФОНЫ: для справок (отдел писем) — 207-77-28.

Отделы: пропаганды, науки и радиоспорта — 207-87-39;
радиоэлектроники — 207-88-18;
бытовой радиоаппаратуры и измерений — 208-83-05;
микропроцессорной техники и ЭВМ — 208-89-49;
«Радио» — начинающим — 207-72-54;
отдел оформления — 207-71-69.

Г-26502. Сдано в набор 16/XII-88 г. Подписано к печати 19/I-89 г. Формат 70×100 1/16. Объем 5,00 печ. л. 6,45 усл. печ. л., 2,5 бум. л. Тираж 1 500 000 экз. Зак. 3285. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 142300, г. Чехов Московской области